

Lehmann's med. Atlanten

Bd. VII.

Atlas und Grundriss der
Röntgendiagnostik
in der inneren Medizin

Herausgegeben von

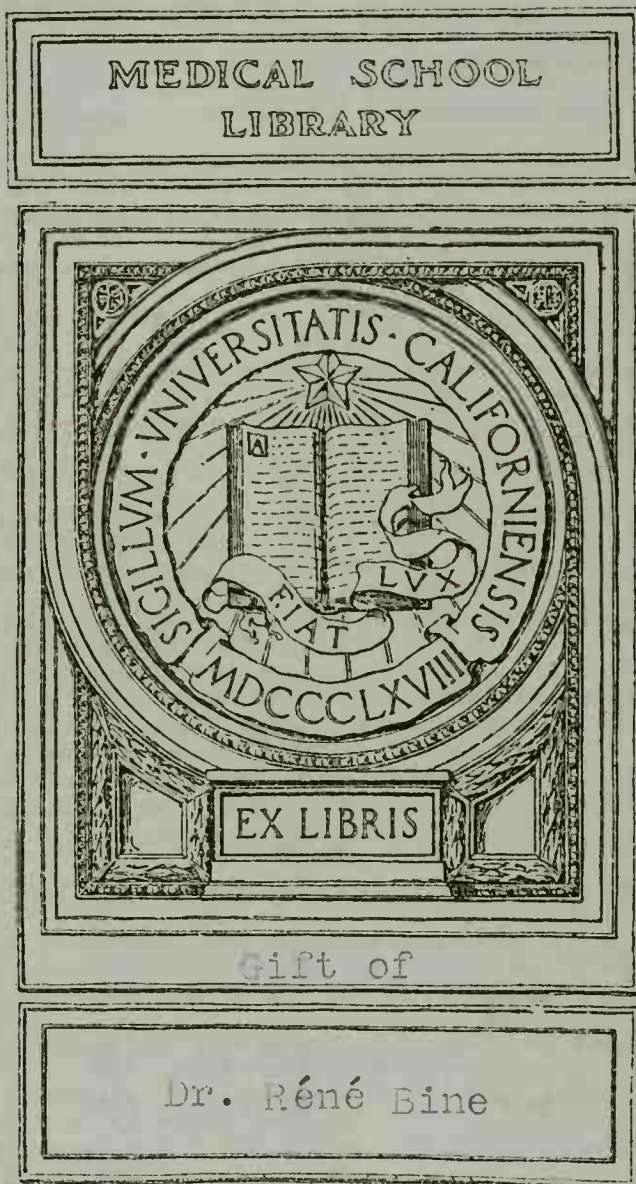
Franz M. Groedel.

J.F. Lehmann's Verlag
München * * * * *

Lehmann's medizinische Handatlanten

nebst kurzgefassten Lehrbüchern.

- Bd.
1. Atlas und Grundriss der Lehre vom Geburtsakt und der operativen Geburtshilfe. In 155 teils vielfarbigen Abbildungen, von Dr. O. Schäffer. 5. erweiterte Auflage. Geb. M 8.—.
 2. Anatomischer Atlas der Geb. von Dr. O. Schäffer. Abbildungen und 318 Seiten Text, Geb. M 12.—.
 3. Atlas und Grundriss der G. von Dr. O. Schäffer. 2. Aufl. Geb. M 14.—.
 4. Atlas und Grundriss der 1. Von Dr. L. Grünwald. 42 farb. Tafeln und 39 Textabbild. Geb. M 12.—.
 5. Atlas und Grundriss der Ha. erw. Aufl. Prof. Dr. Mracek. 2. vielf. verb. u. Geb. M 16.—.
 6. Atlas und Grundriss der s. 1 farbigen Tafeln und 26 schwarzen Geb. M 16.—.
 7. Atlas u. Grundriss der Op. in Zürich. 5. Aufl. 1 farb. Abb. Von Prof. Dr. O. Haab Geb. M 12.—.
 8. Atlas u. Grundriss d. traun. Dr. Helferich. 7. Aufl. 1. 238 Abb. im Text. Von Professor Geb. M 12.—.
 9. Atlas des gesunden und k. Prof. Dr. Chr. Jakob. 1. ologie u. Therapie desselben. Von Geb. M 14.—.
 10. Atlas und Grundriss der Prof. Dr. K. B. Lehman. 700 vielfarb. Originalbildern. Von Geb. M 18.—.
 - 11/12. Atlas und Grundriss der p. Dr. O. v. Bollinger. 2 Bde. 2. Aufl. Geb. je M 12.—.
 13. Atlas und Grundriss der besserte Aufl. 148 Tafeln. 3. vermehrte und ver- Geb. M 8.—.
 14. Grundriss der Kehlkopf. 47 Tafeln und 26 schwar. ünwald. Mit 112 farb. Abbild. auf Geb. M 10.—.
 15. Atlas und Grundriss der i. (Erscheint Sommer 1909. Steyrer und Prof. Dr. Strauss. Geb. zirka M. 14.—.
 16. Atlas und Grundriss der e. Auflage. Mit 45 farbigen andl. 4. vermehrte und verbesserte Geb. M 12.—.
 17. Atlas und Grundriss der herausgegeben. v. Prof. Dr. nanns Atlas der gerichtl. Medizin, 204 Textabb. 2 Bände. Geb. M 20.—.
 18. Atlas und Grundriss der Abbildungen auf 46 Tafel Dr. O. Haab in Zürich. Mit 86 farb. Geb. M 10.—.
 19. Atlas n. Grundriss der Unfa. olebiewski in Berlin. Geb. M 15.—.
 - 20/21. Atlas und Grundriss der p. Dr. H. Dürck. 2 Bde. Geb. je M 11.—.
 22. — — — — Allgemeiner T. Professor Dr. H. Dürck. il 2farbigen Buchdruck-Tafeln, von Geb. M 20.—.
 23. Atlas und Grundriss der c. und 366 Textabbildunge. Schulthess. Mit 16 farb. Tafeln Geb. M 16.—.
 24. Atlas und Grundriss der A. Politzer. 2. umge. nter Mitwirkung von Professor Dr. u. 163 Textabbild. Geb. M 12.—.
 25. Atlas und Grundriss der Textabbildungen. lin. Mit 36 farbigen Tafeln und 83 Geb. M 10.—.
 26. Atlas und Grundriss der in Würzburg. Mit 80 far. Von Professor Dr. J. Sobotta Geb. M 20.—.
 27. Atlas und Grundriss der Tafeln, 276 Textabbildun. Würzburg. 43 Bogen Text, 24 farb. Geb. M 16.—.
 28. Atlas und Grundriss der 21 zum Teil farbige Tex. O. Schäffer. 42 farbige Tafeln und Geb. M 12.—.
 29. Atlas und Grundriss der 26 farb. Tafeln und 264 Textabbildungen. ssor Dr. W. Seiffer in Berlin. Mit Geb. M 12.—.
 30. Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde mit Einschluss der Mundkrankheiten, von Dr. Gustav Preiswerk, Privatdozent an der Universität Basel. 2. Aufl. Mit 50 farbigen Tafeln und 141 Textabbildungen. Geb. M 14.—.
 31. Atlas und Grundriss der Lehre von den Augenoperationen. Von Prof. Dr. O. Haab in Zürich. Mit 30 farbigen Tafeln und 154 Textabbildungen. Geb. M 10.—.
 32. Atlas und Grundriss der Kinderheilkunde von Privatdozent Dr. R. Hecker und Privatdozent Dr. J. Trumpp. Mit 48 farb. Tafeln und 144 Textabbildungen. Geb. M 16.—.
 33. Lehrbuch und Atlas der zahnärztlichen Technik von Privatdozent Dr. Gust. Preiswerk in Basel. Mit 21 vielfarb. Tafeln und 362 schwarzen und farbigen Abbildungen. Geb. M 14.—.
 34. Grundriss und Atlas der allgemeinen Chirurgie von Prof. Dr. Georg Marwedel. Mit 28 farbigen Tafeln und 171 schwarzen Textabbildungen. Geb. M 12.—.
 35. Atlas und Grundriss der Embryologie der Wirbeltiere und des Menschen von Professor Dr. A. Gurwitsch in St. Petersburg. Mit 143 vielfarb. Abbild. auf 59 Tafeln und 86 schwarzen Textabbild. Geb. Mk. 12.—.
 36. Grundriss und Atlas der speziellen Chirurgie. Von Prof. Dr. G. Sultan in Berlin. Bd. I. Mit 40 vielfarb. Tafeln und 218 zum Teil zwei- und dreifarbig. Textabbildungen. Text 29 Bogen 8°. Geb. M 16.—.
 37. — — Bd. II. Erscheint im Sommer 1909.



Lehmann's medizinische Atlanten nebst kurzgefassten Lehrbüchern

Neue Folge in Quart-Format.

- Bd. 1. Atlas und Grundriss der topographischen und angewandten Anatomie von Prof. Dr O. Schultze in Würzburg. 2. Aufl. Mit 22 vielfarbigen lithogr. Tafeln und 205 meist farbigen, zum grossen Teil auf Tafeln gedruckten Abbild. nach Originalen von Maler A. Schmitson und Maler K. Hajek. Preis geb. M. 16.—
- Bd. 2. Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen von Professor Dr. J. Sobotta in Würzburg. 1.: Knochen, Bänder, Gelenke und Muskeln. Mit 34 farbigen Tafeln sowie 257 zum Teil mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek und Maler A. Schmitson. Preis geb. M. 20.—
- Bd. 3. —, 2.: Die Eingeweide einschl. des Herzens. Mit 19 farb. Tafeln sowie 187 zum Teil mehrfarb. Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek. Preis geb. M. 16.—
- Bd. 4. —, 3.: Das Nerven- und Gefässsystem und die Sinnesorgane nebst einem Anhang: Das Lymphgefäss-System. Mit 294 meist vierfarbigen und zum Teil ganzseitigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek und 1 lithograph. Tafel. Preis geb. M. 22.—
- Grundriss der deskriptiven Anatomie des Menschen. (Ausführlicher Text für den Atlas der deskriptiven Anatomie von Sobotta, mit Verweisungen auf diesen). I. Bd. geh. M. 4.—, II. Bd. geh. M. 3.—, III. Band geb. M. 6.—. Alle 3 Bände zusammen in eine Decke gebunden M. 15.—
- Bd. 5. Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen, ausgewählt und erklärt nach chirurgisch-praktischen Gesichtspunkten, mit Berücksichtigung der Varietäten und Fehlerquellen, sowie der Aufnahmetechnik. Von Privatdozent Dr. med. R. Grashey, Assistenzarzt der k. chirurgischen Klinik in München. Mit 97 Tafelbildern (Autotypen) in Originalgrösse und 42 Konturzeichnungen (davon 11 als Ueberdruck), ferner 14 schematische Figuren im Einleitungstext. Preis geb. M. 16.—
- Bd. 6. Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder, mit 240 autotypisch., 105 photograph. Bildern, 66 Skizzen und erläuterndem Text. Von Privatdozent Dr. Rudolf Grashey, Assistenzarzt der k. chirurgischen Klinik in München. Preis geb. M. 22.—
- Bd. 7. Atlas und Grundriss der Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. Bearbeitet von 9 hervorragenden Fachgelehrten, herausgegeben von Dr. med. Franz M. Groedel, Bad Nauheim. Mit 297 Abbildungen auf 12 photographischen und 44 autotypischen Tafeln und mit 114 Textabbildungen. Preis geb. M. 24.—

Band VIII:

Atlas und Lehrbuch der Hygiene

mit besonderer Berücksichtigung der Städte-Hygiene.

In Verbindung mit hervorragenden Fachmännern herausgegeben von

Professor Dr. W. Prausnitz,

Vorstand des hygienischen Instituts der Universität Graz.

Inhalts-Verzeichnis:

Vorwort, Einleitung — Aufgabe der Bauordnungen, Professor Dr. W. Prausnitz, Graz. Öffentliche Strassen, Plätze und Anlagen, Ingenieur H. Stillkrauth, München. Planliche Darstellung von Hochbauten, Oberingenieur R. Kloss, Graz. Baustoffe und Baugesüge, Professor E. v. Mecenseffy, München. Entwurf, Ausführung und Benutzung von Hochbauten, Professor Dr. H. Hammer, und Oberingenieur R. Kloss, Graz. Familienhäuser-Kolonien, Gartenstädte, Architekt C. Ebert, München. Arbeiterwohnungen, (Kleinwohnungen), Professor Dr. W. Prausnitz, Graz. Wasserversorgung, Professor Dr. Ph. Forchheimer, Graz. Heizung und Lüftung, Bade-Einrichtungen, Dampfwascherei, Ingenieur H. Recknagel, München. Beleuchtung, Stadtrat H. Metzger, Bromberg. Abfallstoffe und ihre Beseitigung, Oberingenieur H. Kleinschroth, München. Müll-Beseitigung und -Verwertung, Stadtrat H. Metzger, Bromberg. Entstaubungsapparate, Stadtrat H. Metzger, Bromberg. Die Hygiene des Schulgebäudes, Erster Stadtbaumeister Hennig, Dresden. Schulbänke, Privatdozent Dr. A. Wittek, Graz. Krankenhäuser, Baurat A. G. Stradal, Wien. Tuberkuloseheilstätten und Erholungsstätten, Professor Dr. Th. Pfeiffer, Graz. Baracken, Professor Dr. Th. Pfeiffer, Graz. Rettungswesen und Krankentransport, Seesaniätär Dr. M. Kaiser, Triest. Desinfektion, Professor Dr. P. Th. Müller, Graz. Bestattungsanlagen, Professor Dr. A. Lode, Innsbruck. Schlacht- und Viehhöfe, Obermedizinalrat Professor Dr. Edelmann, Dresden. Markthallen, Ingenieur Dr. Küster, Breslau.

45 Bogen Text in Quartformat. Mit 818 Abbildungen, darunter 4 farbige Tafeln.

Preis schön und dauerhaft gebunden M. 28.—.

Krankheiten und Ehe.

Darstellung der Beziehungen zwischen Gesundheits-Störungen und Ehegemeinschaft.

In Verbindung mit hervorragenden Fachmännern bearbeitet und herausgegeben von Geh. Medizinalrat Prof. Dr. H. Senator und Dr. med. S. Kaminer.

Preis geheftet M. 18.—, schön in Halbleder gebunden M. 20.—.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Die Orthoröntgenographie.

Anleitung zum Arbeiten mit parallelen Röntgenstrahlen.

Von Dr. Franz M. Groedel, Bad-Nauheim.

Mit 32 Abbildungen. Preis geheftet M. 3.—, gebunden M. 4.—.

Lehmann's medizinische Atlanten. Band V:

Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen

ausgewählt und erklärt nach chirurgisch-praktischen Gesichtspunkten, mit Berücksichtigung der Varietäten und Fehlerquellen, sowie der Aufnahmetechnik.

Von Privatdozent Dr. med. Rud. Grashey

Assistenzarzt der k. chirurgischen Klinik zu München.

Mit 97 Tafelbildern (Autotypien) in Originalgrösse und 42 Konturzeichnungen (davon 11 als Ueberdruck), ferner 14 schematischen Figuren im Einleitungstext.

Preis gebunden Mk. 16.—.

„Aerztliche Sachverständigen-Zeitung“, Nr. 7 vom 1. April 1906: . . . Der Atlas ist unentbehrlich für jeden, der sich mit der sachverständigen Deutung von Röntgenbildern abgeben will.

Band VI.

Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder

mit 240 autotypischen, 105 photographischen Bildern, 66 Skizzen und erläuterndem Text

von Privatdozent Dr. Rudolf Grashey

Assistenzarzt der k. chirurgischen Klinik zu München.

Preis gebunden Mk. 22.—

„Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen“, 12. Band, Heft 3: Grashey, dessen Atlas vom normalen Menschen wohl in jedem Röntgeninstitut als treuer Führer bei der Beurteilung des normalen Skeletts dient, hat durch die Herausgabe seines Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der Röntgendiagnostik geliefert. . . . Welcher Unterschied zwischen den ersten Atlanten der Röntgenära und den modernen Arbeiten, unter denen Grasheys Werk als Stern erster Grösse hervorleuchtet! . . . Hervorragend sind die Autotypien, denen man die Güte der Originale ansieht, ausgefallen. . . . Die im dritten Teil mittels des photographischen Verfahrens auf Bromsilberpapier wiedergegebenen Bilder sind von grosser Schönheit und hoher klinischer Bedeutung. Dem Grasheyschen Atlas, welcher ein hervorragendes Lehrmittel der Röntgendiagnostik darstellt, ist eine grosse Verbreitung im Kreise der Fachgenossen zu wünschen.

Die Orthodiagraphie.

Ein Lehrbuch für Aerzte

Von Dr. Karl Francke, Spezialarzt für innere Leiden, München.

Mit 75 Abbildungen und 3 Tafeln. Preis geh. M. 4.—, geb. M. 5.—.

LEHMANN'S MEDIZINISCHE ATLANTEN
BAND VII.

Atlas und Grundriss
der
Röntgendiagnostik
in der
inneren Medizin.

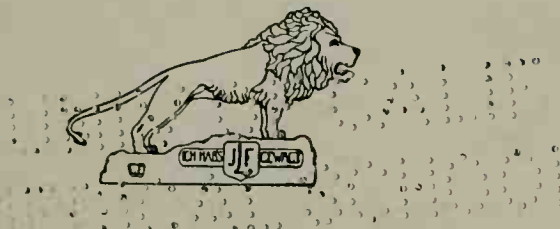
Bearbeitet von: Professor Dr. Carl Beck, New-York, Professor Dr. Ludolph Brauer, Marburg,
Dr. Franz M. Groedel, Bad Nauheim, Dr. Georg Fedor Haenisch, Hamburg, Professor
Dr. Friedrich Jamin, Erlangen, Dr. Alban Köhler, Wiesbaden, Professor Dr. Paul Krause,
Bonn, Professor Dr. Gustav Spiess, Frankfurt a. M., Professor Dr. med. et phil.
Anton Steyrer, Berlin.

Herausgegeben von

Dr. med. Franz M. Groedel,
Bad Nauheim.

RENÉ BINE, M. D.

Mit 297 Abbildungen auf 12 photographischen und 44 autotypischen Tafeln und mit 114 Textabbildungen.



MÜNCHEN
J. F. LEHMANN'S VERLAG
1909.

R

Alle Rechte, insbesondere das der Uebersetzung, vorbehalten.

VERLAG VON

Druck von *Messerschbach, Riffarth & Co.* München.

Autotypien von *F. Bruckmann, A.-G.*, München.

Photographien von der *Neuen Photographischen Gesellschaft* in Steglitz-Berlin.

Papier von *Otto Heck & Ficker*, München.

Einbände von *L. Beer*, München.

RC 78
G 87
1919

RENÉ BINE, M. D.

Vorwort.

Als ich auf Veranlassung des Verlegers die Bearbeitung des vorliegenden Werkes ins Auge fasste, war ich mir der entgegenstehenden Schwierigkeiten sehr wohl bewusst. Ist es doch zur Zeit noch kaum möglich, auf irgend einem Gebiete der Röntgendiagnostik ein einigermaßen abschliessendes Urteil zu fällen; denn jeder Tag bringt uns neue Erfolge, neue Errungenschaften und weitere Ausblicke.

Dass aber das Bedürfnis nach einer zusammenfassenden Abhandlung über die Leistungen der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin vorlag, wird wohl von keiner Seite bestritten werden. Für den Spezialisten mag sich die Mühe lohnen, die bereits sehr umfangreiche Röntgenliteratur durchzustudieren. Dem Nichtröntgenologen fehlt dagegen die Zeit und oft wohl auch das Interesse in die vielen Hunderte von Publikationen, welche sich mit Röntgendiagnostik beschäftigen, Einsicht zu nehmen. So kommt es, dass noch heute, wo die Röntgenstrahlen sieghaft in alle Gebiete der Medizin eingedrungen sind und der Wert der Röntgendiagnostik fast allgemein anerkannt wird, dass noch heute die grosse Mehrzahl der Aerzte von den vielerlei Anwendungsmöglichkeiten der Röntgenstrahlen nur sehr unvollkommene Kenntnis besitzt.

Hier soll in erster Linie das vorliegende Buch Abhilfe schaffen. Es soll dem Anfänger und demjenigen, der sich in kurzer Zeit über die diagnostische Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin orientieren will, einen Einblick in unsere junge Wissenschaft gewähren, das Leistungsvermögen der Röntgendiagnostik aber möglichst scharf umgrenzen.

Andererseits galt es, die vielen noch immer kursierenden irrigen Ansichten über die Möglichkeit gewisser Röntgenuntersuchungen und das Misstrauen, welches von mancher Seite der neuen Untersuchungsmethode entgegengebracht wird, endgültig zu beseitigen. Denn es muss leider zugegeben werden, dass die gewagten und hypothetischen Schlussfolgerungen allzu eifriger und phantasievoller Untersucher, besonders in den ersten Jahren der Röntgenforschung, eine gewisse Skepsis der kritisch denkenden Aerzte bedingt haben.

Aus diesem Grunde schien es zweckmässig, um die an und für sich grosse Materie von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu behandeln, eine Arbeitsteilung vorzunehmen. Wiederholungen waren infolgedessen nicht ganz zu umgehen, sind aber nach Möglichkeit vermieden worden. Aus dem nämlichen Grunde sind bei augenblicklich noch strittigen Punkten die Meinungen der verschiedenen Autoren angeführt, hypothetische oder noch nicht vollkommen geklärte Fragen als solche gekennzeichnet.

Die gestellte Aufgabe innerhalb der verhältnismässig kurzen Frist eines Jahres zu lösen, wäre mir ohne die bereitwilligst gewährte Unterstützung meiner Herren Mitarbeiter unmöglich gewesen. Auch an dieser Stelle spreche ich allen Herren meinen verbindlichsten Dank für ihre wertvolle Beihilfe und die tatkräftige Förderung des Buches aus.

Dem Verleger, Herrn J. F. Lehmann, sei für das verständnisvolle weitgehende Entgegenkommen bei der Ausstattung des Buches bestens gedankt.

Bad Nauheim, Mai 1909.

Franz M. Groedel.

17609

Inhaltsverzeichnis.

I. Teil: Grundriss.

	Seite
Die spezielle Röntgentechnik des Internisten. Von Dr. Groedel	1—14
Die Untersuchung der Respirationsorgane.	
Die Röntgenuntersuchung der oberen Luftwege. Von Prof. Dr. Spiess	15—31
Das normale Thoraxbild. Von Dr. Groedel	32—39
Zwerchfell und Atmung. Von Prof. Dr. Jamin	40—59
Die Röntgenuntersuchung der Trachea. Von Prof. Dr. Krause	60—63
Die Röntgendiagnose der Mediastinal- und Lungentumoren. Von Prof. Dr. Krause	64—66
Die Röntgendiagnose der Bronchialerkrankungen. Von Prof. Dr. Krause	67—71
Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose. Von Prof. Dr. Krause	72—86
Die Röntgendiagnose der Pneumonie und der übrigen Lungenerkrankungen. Von Prof. Dr. Steyrer	87—97
Die Röntgendiagnose der Pleuraerkrankungen. Von Prof. Dr. Brauer	98—110
Die Untersuchung der Zirkulationsorgane.	
Die Röntgendiagnose der Erkrankungen des Perikards. Von Prof. Dr. Brauer	111—115
Die Röntgenuntersuchung des Herzens. Von Dr. Groedel	116—156
Die Röntgenuntersuchung der Gefässe. Von Prof. Dr. Krause	157—164
Die Untersuchung des Verdauungstraktus.	
Die Röntgenuntersuchung des Oesophagus. Von Prof. Dr. Steyrer	165—171
Die Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanales. Von Dr. Groedel	172—221
Die Röntgenuntersuchung der Leber und Gallenblase. Von Prof. Dr. Beck	222—237
Die Röntgenuntersuchung des uropoetischen Systems. Von Dr. Haenisch	238—261
Die Röntgendiagnose der Erkrankungen des Skelettes. Von Dr. Köhler	262—276
Literaturverzeichnis	277—311
Register zum Grundriss	312—318

II. Teil: Atlas.

Verzeichnis der Abbildungen im Atlas	319—338
Abbildungen in Autotypie	Nr. 1—173
Abbildungen in Photographie	Tab. I—XII

Grundriss.

Die spezielle Röntgentechnik des Internisten.

Von Dr. Franz M. Groedel.

Es ist hier nicht der Ort, eingehender die allgemeine Röntgentechnik und das gesamte Röntgeninstrumentarium zu besprechen. Wer sich über diese Fragen genauer unterrichten will, der sei auf die zahlreichen Spezialwerke verwiesen. Als solche nenne ich das Lehrbuch der Röntgenlehre von Gocht und das Lehrbuch der Röntgentechnik von Albers-Schönberg. Im folgenden sollen nur die für den Internisten notwendigen Apparate und die Art ihrer Verwendung kurz geschildert werden.

Als Stromquelle für den Betrieb von Röntgenröhren wurden bis jetzt im allgemeinen Induktorien, in verhältnismässig seltenen Fällen Influenzmaschinen benutzt.

Influenz-
maschine.

Die Influenzmaschine hat (von einigen seltenen Fällen abgesehen) nur beschränkte Leistungsfähigkeit, weil sie nicht imstande ist, grössere Stromstärken abzugeben. Aufnahmen mit abgekürzter Expositionszeit oder solche dickerer Körperteile können bei ihrer Verwendung nicht gemacht werden. Dagegen haben die Influenzmaschinen den grossen Vorteil, ein qualitativ wirklich ideales Röntgenlicht zu liefern. Sie ergeben nämlich hochgespannten Gleichstrom; Stromimpulse verkehrter Richtung sind daher bei ihnen ganz ausgeschlossen.

In Deutschland haben wir seither für medizinische Zwecke fast ausschliesslich Induktorien verwandt, wie sie von den zahlreichen namhaften deutschen Firmen gebaut werden. Dieselben sind ihrer Natur nach Hochspannungswechselstromgeneratoren mit einseitig deformierter Spannungskurve, derart, dass die Spannungswerte in der einen Richtung wesentlich die in der anderen Richtung überwiegen. Man erreicht dies dadurch, dass man im Primärstromkreis einen Unterbrecher anordnet, welcher eine Reihe von Stromstössen in die Primärspule schickt, wobei die hier auftretende Selbstinduktion die Unsymmetrie des sekundären (Induktions-)Stromes bedingt.

Induktorien.

Am besten geeignet für den Induktorenbetrieb ist unstreitig der Gleichstrom. Wo Wechselstrom vorhanden, ist es ratsam, einen Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer anzuwenden. Besondere Vorsicht ist bei der Auswahl des Induktors notwendig. Kleine Apparate eignen sich höchstens für Durchleuchtungszwecke. Andererseits sind allzu grosse Induktorien (über 60 cm Funkenlänge) überflüssig. Spezialapparate, wie Intensivinduktorien usw. sind meiner Erfahrung nach nicht notwendig, irgendwelche Vorteile bieten sie vorläufig nicht.¹⁾

Sehr wichtig ist die Art und Ausstattung der Schaltvorrichtungen. Jede vollkommene Einrichtung besitzt heute die sog. Walterschaltung — veränderliche

Schaltvor-
richtungen.

¹⁾ Groedel und Horn. Ueber Röntgenmomentaufnahmen mit den seither gebräuchlichen Apparaten. Münchner med. W. 1908, Nr 11.

Selbstinduktion in Verbindung mit einem mehrteiligen Wehneltunterbrecher. Die Schaltungsvorrichtungen für die Walterschaltung und für die Unterbrecher sind am zweckmässigsten auf einem Wandtableau angebracht. Dagegen befinden sich die Hauptschalter und die Regulierungsvorrichtungen für Stromstärke und Stromspannung nebst den Messapparaten besser auf einem fahrbaren Tisch. Man kann dann den Schalttisch immer in die Nähe des Ortes bringen, an dem man gerade arbeitet und ist infolgedessen auf keine Assistenz angewiesen.

Unter-
brecher.

Als Unterbrecher ist vor allem der eben genannte Wehneltunterbrecher zu empfehlen. Mit einem einzelnen Stift und zwei bis drei gekuppelten Stiften (eine Vorrichtung, die ich für Momentaufnahmen angegeben habe ¹⁾) dürfte man für alle Zwecke ausgerüstet sein. Neben dem elektrolytischen Unterbrecher ist aber gerade dem Internisten noch die Anschaffung eines rotierenden Quecksilberunterbrechers anzuraten. In diesem Falle wird am Tableau der jeweils gewünschte Unterbrecher eingeschaltet. Während für Aufnahmen (besonders kurzzeitige) der Wehnelt unbedingt notwendig ist, genügt für Durchleuchtungen und für die Orthodiagraphie der rotierende Unterbrecher vollkommen und zugleich wird das Röhrenmaterial durch den Quecksilberunterbrecher ausserordentlich geschont.

Neben-
apparate.



Abb. 1. Induktor mit Nebenapparaten.

Text-Abb. 1 zu erkennen. Wir sehen den Induktor hier auf einem sog. Schutzhause (mit Bleiplatten innen beschlagen) aufgebaut. Es ist dieses aber nicht unbedingt notwendig, wenn an sämtlichen Apparaten, wie wir später sehen werden, mit Bleigummistoff ausgekleidete Röhrenschutzkasten angebracht sind. Zweckmässig ist es, die Unterbrecher in Mauernischen unterzubringen, die nach dem Zimmer mit Holztüren abgeschlossen sind und nach aussen Luftöffnungen besitzen. Zur Schonung der Metallteile des Wehneltunterbrechers und zur Unterdrückung der Säuredämpfe empfehle ich, auf die Säure eine etwa 1 cm hohe Paraffinölschicht aufzugiessen. Natürlich kann man den Induktionsstrom direkt von den beiden Polen des Induktors mit zwei Drähten ableiten. Für regelmässigen Betrieb ist es aber bequemer, durch das Laboratorium eine Hochspannungsleitung — zwei mit den Klemmen des Induktors verbundene Drähte — zu spannen, auf der zwei kleine Flaschenzüge verschieblich sind, wodurch

¹⁾ Groedel. Ein elektrolytischer Unterbrecher mit unterteilter Anode. Ztschr. f. med. Elektrol. u. Röntgenkunde, Bd. X.

wir in kürzester Zeit an verschiedenen Stellen des Raumes Apparate mit dem Induktor verbinden können. Für besonders grosse Laboratorien eignen sich besser Hochspannungsumschalter, wodurch allzu lange Leitungen (Kondensatorwirkung) vermieden werden.

Der Betrieb der Röntgenröhren durch Induktoren ist für alle Bedürfnisse der Röntgentechnik vollkommen ausreichend. Wie schon gesagt, erzeugt der Induktor aber stets auch Spannungswerte verkehrter Richtung. Durch verschiedene Mittel (Ventilröhren und Vorschaltfunkenstrecke) kann man zwar diese verkehrten Spannungen verhindern, einen Stromfluss durch die Röhre hervorzurufen. Besonders bei weichen Röhren und sehr hoher primärer Belastung lässt sich dieser sog. Schliessungsstrom jedoch mit absoluter Sicherheit nicht unterdrücken. Die nachteiligen Folgen des Schliessungsstromes sind: mangelhafte Bildqualität und verkürzte Lebensdauer der Röntgenröhre.

Ein idealer Röntgenapparat müsste daher die Vorteile der Influenzmaschine mit denen der Induktoren vereinen, ohne deren Nachteile zu besitzen. Er müsste Stromimpulse nur einer Richtung von abstuftbarer und genügender Intensität ergeben. Da wir heute noch nicht in der Lage sind, hochgespannten Gleichstrom von genügender Intensität hervorzubringen, hat man Apparate gebaut, in welchen Wechselstrom aus niedriger Gebrauchsspannung auf ausserordentlich hohe Spannung transformiert wird, und in welchen durch eine besondere Vorrichtung die negative Halbwelle unterdrückt resp. in eine positive umgewandelt wird.

Röntgen-
Apparate mit
kommutier-
tem hochge-
spanntem
Wechsel-
strom.

Koch war der erste, der einen derartigen Apparat zu bauen versuchte. Ein neuerdings auf meine Anregung hin gebauter ähnlicher Apparat¹⁾ hat sich bis jetzt gut bewährt, ein endgültiges Urteil über seine praktische Verwertung lässt sich jedoch noch nicht geben. Das Instrumentarium²⁾, das noch wenig bekannt sein dürfte, ist folgendermassen aufgebaut. Ein Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer schickt seinen Wechselstrom in einen ruhenden Hochspannungstransformator, welcher die Spannung so hoch transformiert, wie sie zum Betrieb von Röntgenröhren notwendig ist. Dieser hochgespannte Wechselstrom wird durch eine mechanische Vorrichtung, den Gleichrichter, unter Ausnutzung beider Halbwellen in gleichgerichtete Stromimpulse umgeformt. Steht Wechselstrom zur Verfügung, so wird dieser direkt dem Transformator zugeführt und der Gleichrichter durch einen kleinen Wechselstromsynchronmotor bewegt. Für jene Laboratorien, in denen nur Wechselstrom vorhanden ist, wird daher zur Zeit dieser Apparat auf jeden Fall dem Induktor vorzuziehen sein.

Der Betrieb des Apparates ist äusserst einfach und sicher. Nachdem der Motor angelassen ist, wird mittels einer Kurbel ein im primären Wechselstromkreis liegender Vorschaltwiderstand je nach der gewünschten Röhrenbelastung eingestellt, während mit einer zweiten Kurbel das Übersetzungsverhältnis des Transformators dem Härtegrad der Röhre angepasst wird, und zwar durch Zu- resp. Abschalten von primären Windungen, auf ganz ähnliche Weise, wie wir dies bei der veränderlichen Selbstinduktion des Funkeninduktors gewohnt sind.

¹⁾ Reiniger, Gebbert & Schall, A.-G., Erlangen.

²⁾ Näheres: Groedel. Ein Instrumentarium zum Betriebe der Röntgenröhren mit pulsierendem Gleichstrom. Deutsche med. W. 1908, Nr. 49.

Da wir mit diesem Instrumentarium pulsierenden Gleichstrom erzielen, arbeiten wir vollkommen schliessungslichtfrei. Die Röhren sind infolgedessen ausserordentlich konstant und leuchten vollkommen gleichmässig. Trotz der Einfachheit der Schaltung lässt sich jede gewünschte Strahlenintensität erzielen.

Röntgen-
röhren.

Nach diesen wenigen Bemerkungen über die Apparate zur Erzeugung des Stromes wende ich mich zu den Röntgenröhren. Ich setze auch hier den inneren Bau als bekannt voraus. Der Internist muss im Gegensatz zum Chirurgen für die verschiedensten Zwecke geeignete Röhren haben. Für Durchleuchtungen brauchen wir Röhren, welche eine lange Belastung vertragen, z. B. alle Wasserkühlröhren und die Bauersche Drosselspulröhre. Für die Orthodiagraphie müssen die Röhren vor allem trotz hohen Härtegrades ruhig leuchten und dürfen keine Funken sprühen. Hier empfehle ich besonders die Bauerröhre und die Gundelach-Patentröhre. Für gewöhnliche Teilaufnahmen eignet sich ziemlich jede Röhrenart, für länger dauernde, wie z. B. Nierenaufnahmen, besonders die Wasserkühlröhren. Momentaufnahmen erfordern eine Röhre, deren Antikathode die plötzlich entstehende grosse Wärmemenge aufnehmen kann. In dieser Beziehung haben sich mir die verschiedenen Gundelachröhren mit starker Antikathode ganz vortrefflich bewährt.

Röhren-
behandlung.

Auch auf die wichtige Frage, wie die Röhren zu behandeln sind, kann ich hier nicht näher eingehen. Ich will nur betonen, dass jede Röhre ihre besondere Eigenart besitzt, die genau studiert und gekannt werden muss, wenn die Röhre nicht frühzeitig unbrauchbar werden soll. In dieser Beziehung ist es auch ratsam, die Röhren nicht zu oft hintereinander zu benutzen. Je mehr Röhren man gleichzeitig in Gebrauch hat, desto ökonomischer ist der Betrieb. Auch von der Art und Ausführung der Regenerierung des Röhrenvakuum wird dieser Punkt wesentlich beeinflusst. Bekanntlich sprechen wir von weichen und harten Röhren. Die ersteren besitzen gegenüber den letzteren ein geringeres Vakuum. Man misst den Grad der Röhrenhärte mit verschiedenen Instrumenten. Am geeignetsten erscheint mir das Kryptoradiometer nach Wehnelt. Wir können an demselben direkt ablesen, wie viel Wehnelteinheiten (Wh) eine Röhre besitzt. Ist der Härtegrad einer Röhre zu sehr gesunken oder gestiegen, so müssen wir sie regulieren, das Vakuum erhöhen resp. vermindern. Im ersteren Falle rate ich, die Röhre entweder längere Zeit ruhen zu lassen oder für 15—20 Minuten mit dem Hg-Unterbrecher bei äusserst schwacher Belastung einzuschalten. Ueberhaupt muss man eine Röhre, die die Tendenz zeigt weicher zu werden, schwach belasten. Dagegen belaste man Röhren, die leicht zu hart werden, recht kräftig. Sind sie so hart, dass sie für unsere Zwecke nicht mehr geeignet sind, so muss mittels einer Regeneriervorrichtung das Vakuum herabgesetzt werden. Solche Vorrichtungen besitzen heute alle Röhren. Eine der besten ist die Regenerierung durch Osmose (Villard) der Gundelachröhren; dieselbe besteht aus einem Palladiumröhrchen, das bei Erhitzung Wasserstoff in das Innere der Röhre diffundieren lässt. Recht gut ist auch die Kohleregenerierung der Bauerröhren. Die Glimmerregenerierungen haben den Nachteil, dass sie verhältnismässig bald versagen.

Röhren-
befestigung
und Röhren-
zentrierung.

Es seien hier gleich einige Worte eingefügt über Röhrenbefestigung und Röhrenzentrierung. Jeder Röntgenologe weiss, wie schwierig oft das eine, wie

wichtig das andere ist. Eine von mir in verschiedenen Laboratorien eingeführte und erprobte Methode hat sich als recht praktisch erwiesen. Die Röhren werden auf U-förmigen Böckchen, den Röhrenfüßen, festgespannt. (Sie bleiben für ihre ganze Lebensdauer auf denselben). Die Röhrenfüsse sind so gebaut (s. Text-Abb. 2), dass sie jeder Röhre angepasst werden können, dass aber der Brennpunkt stets gleich hoch

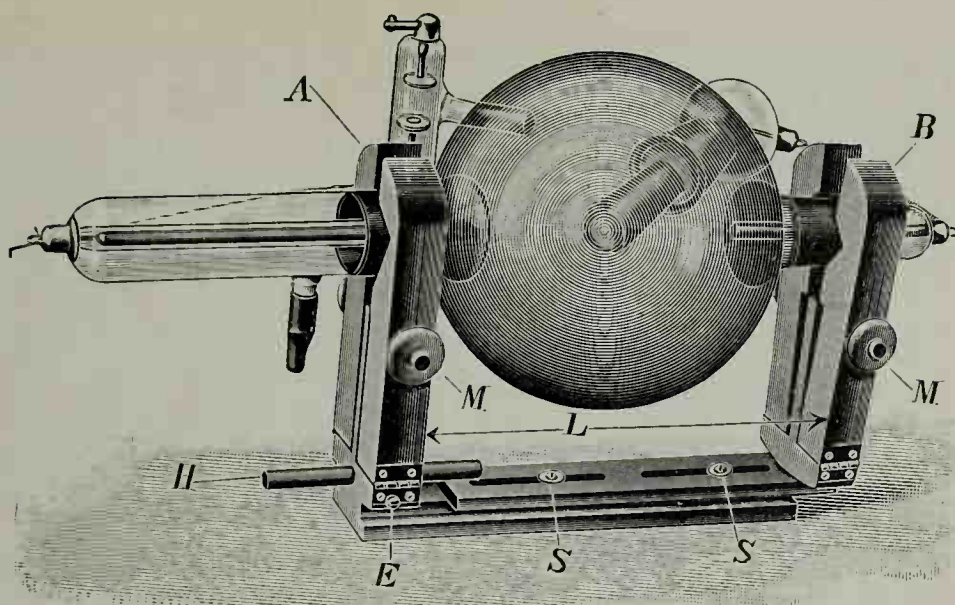


Abb. 2. Röhre auf einem Röhrenfuss.

über der Sohle des Böckchens steht. Der Röhrenfuss kann in einen Schlitten, den Halter, eingeschoben werden, bis ein Stäbchen (H) an dem Anschlag des Halters anstösst. Da das Stäbchen verstellbar ist, kann man die Röhre in die Lichtachse des entsprechenden Blenden-systems zunächst einstellen — zentrieren¹⁾ —, dann den Holzstab vorschieben, bis er am Anschlag aufsitzt und ihn mit einer Schraube (E) fixieren. Die Röhre kann in jeden mit dem Halter versehenen Apparat eingeschoben werden (s. z. B. Text-Abb. 3) und ist sofort wieder zentriert.

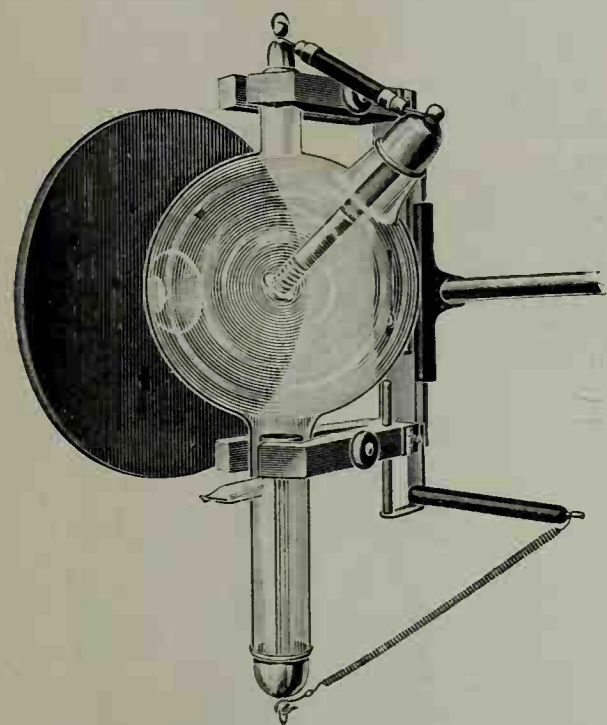


Abb. 3. Röhrenhalter am Orthodiagrammen.

Hiernach wende ich mich zur Besprechung der Hilfsapparate. Die einfache Durchleuchtung erfordert ebenso exakte Vorrichtungen wie die Photographie. Die Auseinandersetzungen, ob im einzelnen Falle die Röntgenoskopie oder die Röntgenographie den Vorrang verdient, sind höchst überflüssig. Wo nur immer möglich müssen sich die beiden ergänzen und gegenseitig kontrollieren. Deshalb sollten wir auch für beide Methoden gleich gute Hilfsmittel haben.

Hilfsapparate
für die Durch-
leuchtung.

Für die Röntgenoskopie eignet sich am besten eine Vorrichtung, welche gestattet, die Röhre in einer zum Fussboden senkrechten Ebene leicht zu verschieben, den Patienten um seine Längsachse zu drehen und den

gehängten Schirm beliebig zu bewegen. Einen solchen Durchleuchtungsapparat nach Bécère modifiziert nach Mahr zeigt Text-Abb. 4, aus der alles weitere zu ersehen ist. Aehnliche Vorrichtungen werden von Seifert, Siemens und Halske, Kohl, Dessauer u. a.

¹⁾ Die Ausführung des Zentrierens habe ich in meiner Schrift „Orthoröntgenographie“ (J. F. Lehmann, München 1908) eingehend geschildert und an zahlreichen Abbildungen erläutert.

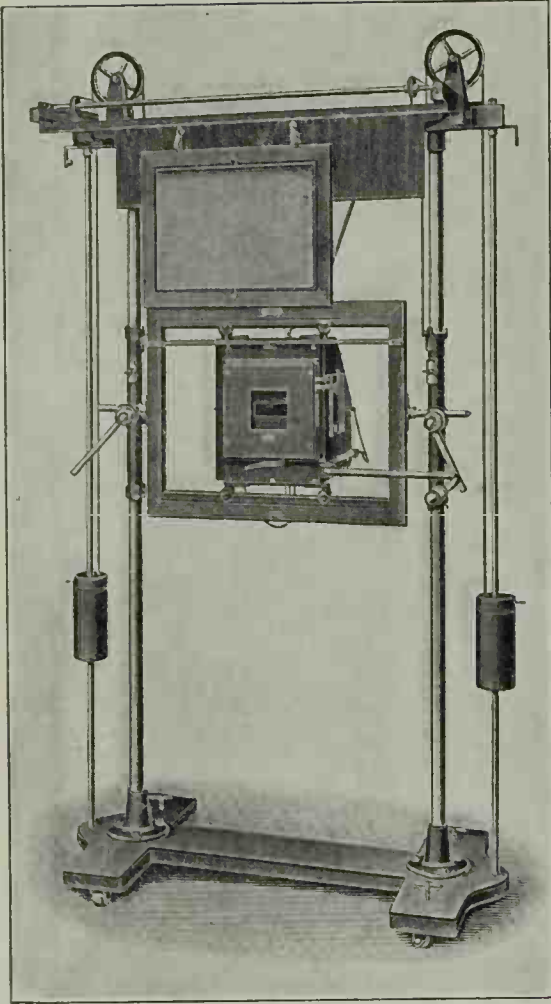


Abb. 4. Durchleuchtungsstativ.

gebaut. Sehr empfehlenswert ist die Verwendung einer quadratischen verstellbaren Blende. Man kann sich mit derselben jede Blendengrösse und Blendenform herstellen, z. B. für die Untersuchung der Lungenspitzen einen horizontalen Spalt, für die Betrachtung der Mediastinalorgane einen vertikalen. Bei Thoraxuntersuchungen lässt man den Patienten auf einem Drehstuhl Platz nehmen. Für die Untersuchung der Abdominalorgane muss der zu Untersuchende natürlich stehen. In Krankenhäusern und grösseren Anstalten wird es öfters auch erwünscht sein, einen Kranken im Liegen zu untersuchen. Besonders für Schwerkranke, z. B. für Pneumonien usw., eignet sich die in Text-Abb. 5 veranschaulichte Vorrichtung. Ein fahrbarer, mit Segeltuch bespannter Tisch, der zugleich dazu dient, den Patienten vom Zimmer zum Laboratorium zu transportieren, wird über ein sog. Untertischröhrengestell geschoben. Es gestattet dieses, die Röhre, die ebenso wie bei der gewöhnlichen Durchleuchtungsvorrichtung zweckmässig in einem Schutzkasten untergebracht ist, nach allen Richtungen zu verschieben. Kompliziertere ähnliche Vorrichtungen (Trochoskope) sind von Holzknecht und Robinsohn, Gilmer, Haenisch u. a. angegeben. Soweit möglich, wird man aber die Durchleuchtung in vertikaler Körperhaltung vorziehen, die für Arzt und Patient die bequemere ist.

Durch-
leuchtungs-
richtungen.

Bei einer wirklich exakten Durchleuchtung muss man sich der verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen bedienen. (S. hierzu die Text-Abb. 6 und die Nummern der Pfeile.) Die meist angewandte Strahlenrichtung ist die dorsoventrale — (1) Röhre hinter, Schirm vor dem Patienten. Die ventrodorsale Durchleuchtung — (2) Röhre vor, Schirm hinter dem zu Untersuchenden — wird seltener benutzt. Sie dient besonders zur besseren Sichtbarmachung von Körperteilen oder Prozessen, die nahe der hinteren Thoraxwand sitzen. Im Gegensatz zu diesen beiden „sagittalen“ Durchstrahlungsrichtungen bezeichnen wir als „frontale“ (3) die Aufnahmen, bei denen die Röhre auf der einen Seite des Patienten, der Schirm auf der anderen steht. Sehr wichtig sind die schrägen Durchmesser, bei

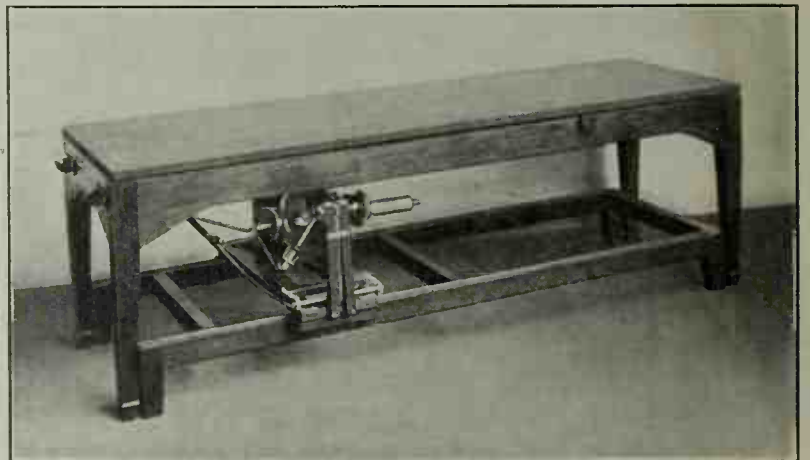


Abb. 5. Vorrichtung zur Durchleuchtung im Liegen.

denen die Röhre links hinten, der Schirm rechts vorne oder umgekehrt steht. Wir sprechen nach Holz knecht von zwei solchen Durchmessern. Bei Durchleuchtungen im ersten schrägen Durchmesser (4) ist die Röhre links hinten, der Schirm rechts vorne. Ich nenne diese die dorsoventrale Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser, im Gegensatz zur ventrodorsalen (5), bei der sich die Röhre rechts vor, der Schirm links hinter dem Patienten befindet. Bei Benutzung des zweiten schrägen Durchmessers und dorsoventraler Durchleuchtung (6), steht die Röhre rechts hinten, der Schirm links vorne, bei ventrodorsalem Strahlengang (7) umgekehrt. Will man das

Untersuchungsergebnis kurz skizzieren, so zeichnet man mit blauem Fettstift das Schirmbild auf der Bleiglasschutzplatte des Durchleuchtungsschirmes nach und überträgt dann das Bild auf Pauspapier.

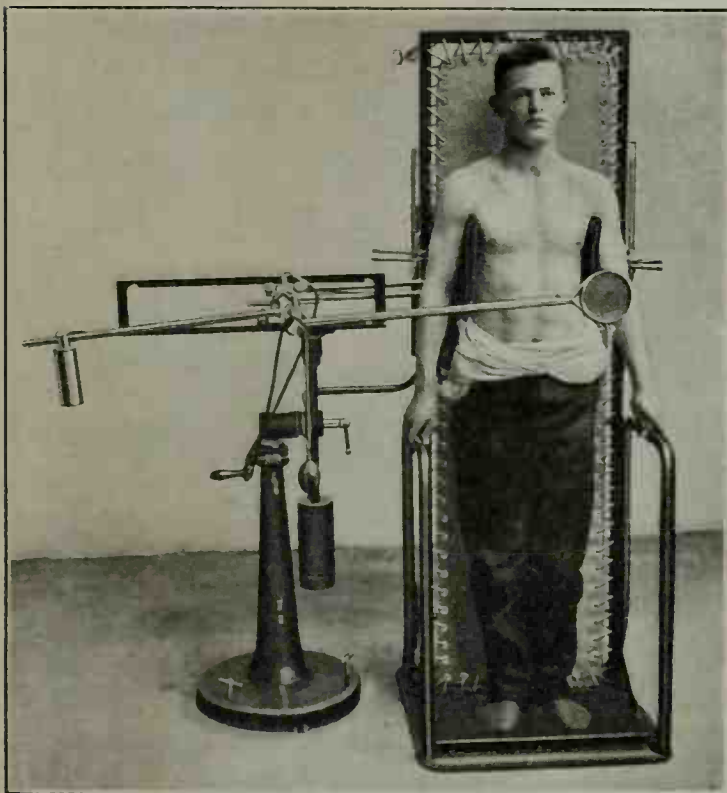


Abb. 7. Vertikalorthodiagraph.

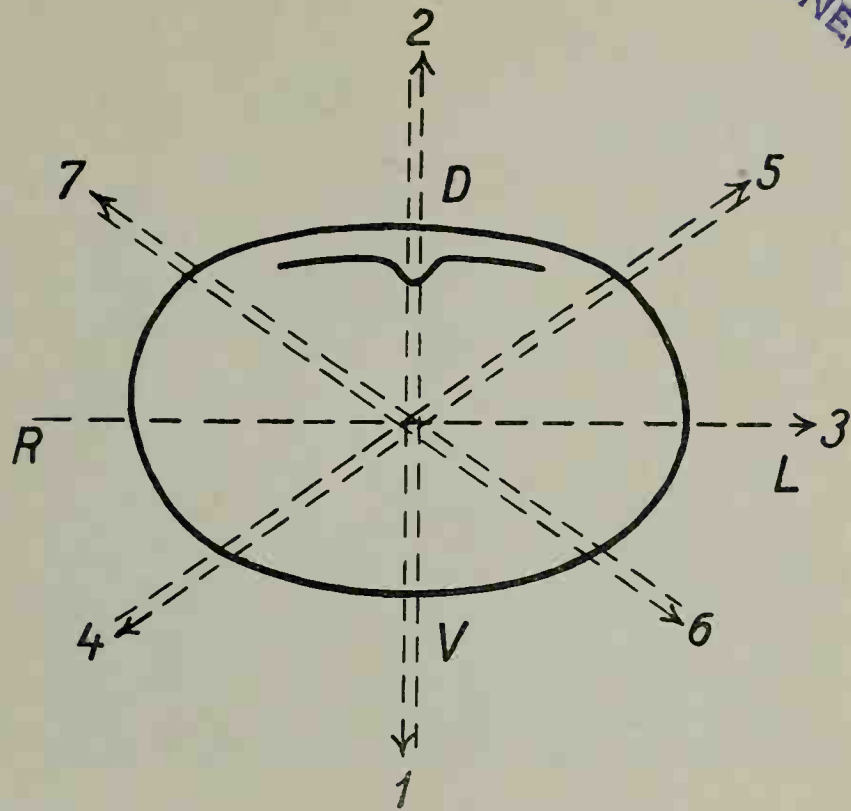


Abb. 6. Die wichtigsten Strahlenrichtungen. 1. Dorsoventraler und 2. ventrodorsaler Strahlengang, 3. frontaler oder querer Strahlengang, 4. erster dorsoventraler und 5. erster ventrodorsaler schräger Durchmesser, 6. zweiter dorsoventraler und 7. zweiter ventrodorsaler schräger Durchmesser.

Derartige Schirmpausen können natürlich nicht zum Ausmessen der Organgröße benutzt werden, da sie Zentralprojektionen darstellen, die ja immer vergrößert sind. Will man die genaue Grösse eines Organes feststellen, so muss man den Orthodiagraphen benutzen. Es ist dies ein Apparat, der uns die Aufzeichnung eines Körperteiles mit parallelen Röntgenstrahlen gestattet. Ausführlicher habe ich den Orthodiagraphen, wie überhaupt die Orthoröntgenographie, in dem oben zitierten Buche geschildert. Es sei hier nur erwähnt, dass wir unter einem Orthodiagraphen eine Vorrichtung verstehen, bei der eine Marke des Leuchtschirmes senkrecht über dem Brennpunkte der Röhre eingestellt ist. Diese beiden Punkte sind zwangsläufig ver-

Ortho-
diagraphie.

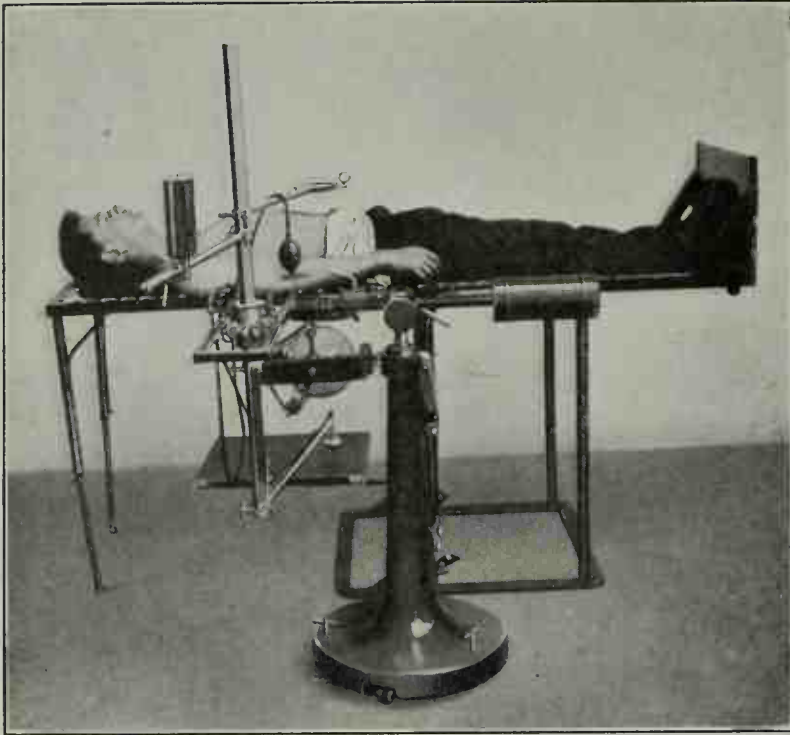


Abb. 8. Horizontalorthodiograph.

schieblich und beschreiben innerhalb einander paralleler Ebenen kongruente Bahnen. Ferner ist ein Schreibstift an dem Apparat derart angebracht, dass er auf einer dritten parallelen Fläche ebenfalls ein kongruentes Bild des von den beiden Punkten zurückgelegten Weges aufzeichnet. Führen wir daher die Marke des Leuchtschirmes, die Zentralmarke, z. B. um das Herz herum, und markieren dabei den zurückgelegten Weg mit dem Schreibstift, so erhalten wir ein parallelprojiziertes Schattenbild des Herzens, ein Herzorthodiagramm. Ueber die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten und die Vorzüge dieses Verfahrens kann ich mich hier nicht verbreiten. Text-Abb. 7 zeigt die

Verwendung des Apparates zur Aufnahme eines Vertikalorthodiagrammes, Text-Abb. 8 zur Aufnahme eines Horizontalorthodiagrammes. Selbstverständlich kann man ebenso wie bei der Durchleuchtung jede Strahlenrichtung verwenden. Warnen möchte ich auch an dieser Stelle vor der Benutzung der verschiedenen primitiven Vorrichtungen, welche als Ersatz des Orthodiagraphen angegeben worden sind. Solche Apparate, wie z. B. die Hängeblende mit Metallfadenkreuz oder Trochoskope können niemals genaue Resultate ergeben und müssen zu Fehlschlüssen führen.

Hilfsapparate
für die
Röntgen-
photographie.

Kompres-
sionsblende.

Ich wende mich nun zur Schilderung der Röntgenographie. Photogramme der Skeletteile werden entweder mit abgeblendeter Röhre aufgenommen, wobei der betreffende Körperteil mit Sandsäcken oder dergl. ruhig gestellt ist, oder mit der Kompressionsblende (zuerst von Albers-Schönberg in die Röntgentechnik eingeführt). Im allgemeinen ergeben die Aufnahmen mit der Kompressionsblende schönere Resultate infolge der besseren Fixation des Objektes und der besseren Abblendung. Für Nieren-, Harnleiter- und Blasensteinphotographien wird die Kompressionsblende fast ausschliesslich benutzt. Text-Abb. 9 zeigt die Rosenthalsche Kompressionsvorrichtung. Nähere

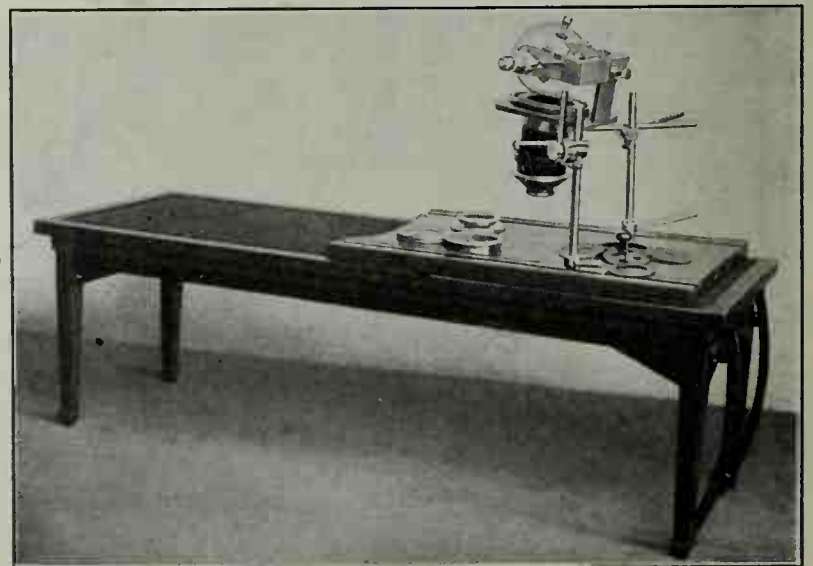


Abb. 9. Kompressionsblende.

Details kann ich hier nicht bringen. Ich bevorzuge für gewöhnlich die Benutzung des Wehneltunterbrechers für Knochenaufnahmen. Durch starke primäre Belastung kann man mit Leichtigkeit die Expositionszeit auch der schwierigsten Aufnahmen auf wenige Sekunden herabsetzen.¹⁾

Auch bei Thorax- und Abdomenaufnahmen ist man bestrebt, die Expositionszeit immer mehr abzukürzen, um so weit wie möglich die störende Wirkung der Atmung, Pulsation, Peristaltik usw. auszuschalten. In letzter Zeit mache ich derartige Aufnahmen nur noch in Bruchteilen von Sekunden ($\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{4}$). Ich verwende hierzu Schleussnerfilme (die ebenso wie die Schleussnerplatten schön gedeckt sind), zwei Verstärkungsschirme aus wolframsaurem Calcium und, wie schon gesagt, Gundelachröhren mit massiger Antikathode. Am günstigsten ist eine primäre Belastung des Induktors mit 220 Volt und mindestens 50 Ampère.

Jedoch kommt man auch mit 110 Volt bei gleicher Stromstärke sehr gut aus; nur erhöhen sich dann die Expositionszeiten auf das doppelte. Für Thoraxaufnahmen (Einstellung etwa auf den 4. Brustwirbel) nehme ich Röhren von 50—60 Wh, für Abdomenaufnahmen (Einstellung auf den Nabel) solche von 70—90 Wh. Will man auf Platten photographieren, so verzichtet man besser auf die Verstärkungsschirme, muss dann aber $\frac{1}{4}$ —2 Sekunden exponieren und etwas härtere Röhren benutzen. Wie für jede Röntgenuntersuchung halte ich auch für die Röntgenographie des Thorax und Abdomens die vertikale Körperhaltung für die geeignetste. In Text-Abb. 10 ist eine Vorrichtung veranschaulicht, die sich mir sehr gut bewährt hat. Die Kassette kann in einem Rahmen auf beliebige

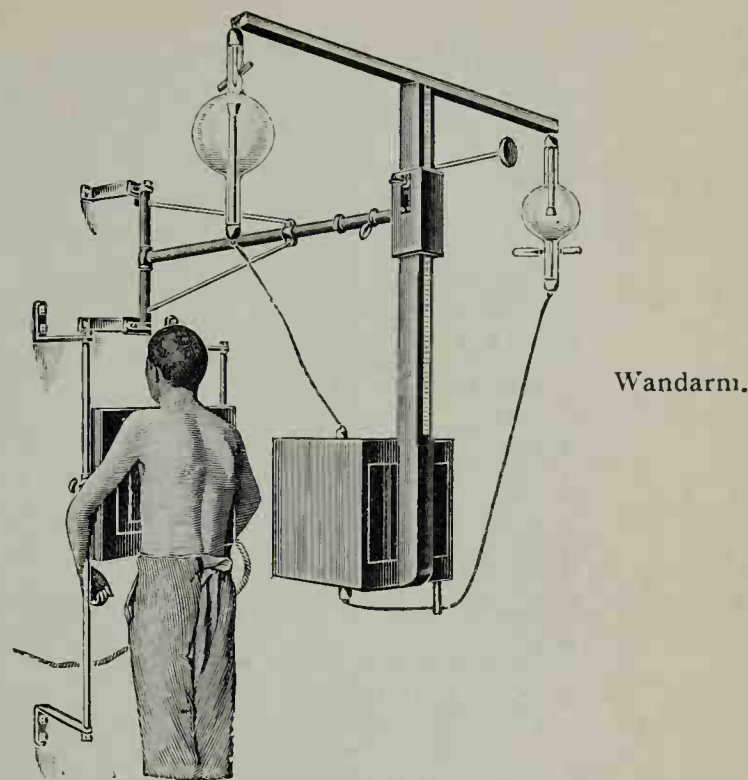


Abb. 10. Aufnahme eines dorsoventralen Thoraxröntgenogrammes.

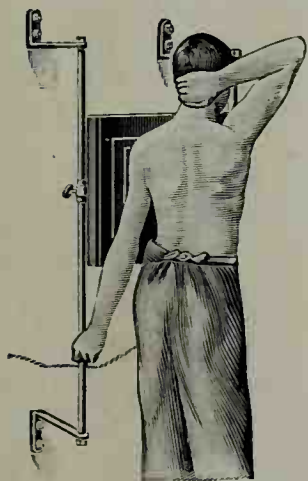


Abb. 11. Aufnahme im ersten schrägen Durchmesser.

Höhe hoch oder quer eingestellt werden. Der Patient sitzt oder steht vor der Vorrichtung und umarmt die Kassette. Die Röhre ist an einem Wandarm befestigt, der von 60 bis auf 200 cm ausgezogen werden kann. Nach dem Gebrauch kann der Röhrenhalter nach der Wand hin umgeklappt werden. Die Anordnung für die interessanten Aufnahmen im schrägen Durchmesser zeigt Text-Abb. 11, für die Frontalaufnahmen Text-Abb. 12. Auch die übrigen Strahlenrichtungen können für die Aufnahme eines Photogrammes benutzt werden.

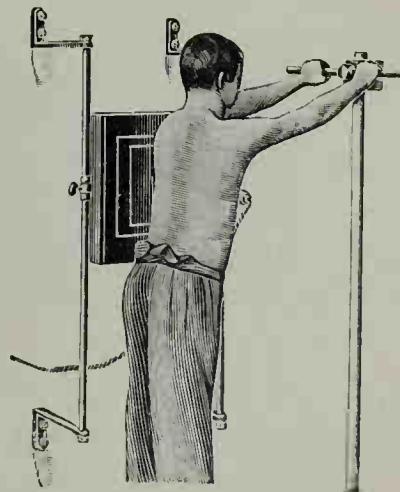


Abb. 12. Aufnahme des frontalen Thoraxphotogrammes.

¹⁾ vgl. hierzu: Gilmer. Ueber chirurgische Schnellaufnahmen. Münchner med. W. 1908, No. 42.

Bezüglich der Entwicklung der Films seien einige Winke gegeben. Man verwende stets frische Films, ganz frischen ungebrauchten Entwickler (etwa 500 ccm Metol-Hydrochinon-Entwickler), etwa 20—25° C warm, und achte auf grosse Reinlichkeit der Schalen. Der Film wird am besten unter der Brause gründlich abgespült, in die Schale gelegt und der Entwickler in einem Zug über ihn gegossen. Man entwickle möglichst in verdeckter Schale. Das Bild muss bei richtiger Exposition sofort erscheinen und die Entwicklung nach längstens 4 Minuten beendet sein. Für Plattenaufnahmen bevorzuge ich den Glycinentwickler.

Teleröntgeno-
graphie.

Da der oben beschriebene Wandarm auf 2 m ausziehbar ist, kann die Vorrichtung auch für die Teleröntgenographie benutzt werden. Die Fernaufnahmen, ursprünglich von Köhler eingeführt, ergeben Bilder, deren Dimensionen annähernd den wirklichen Organgrössen entsprechen, da bei einem Röhrenabstand von 2 m die Verzeichnungen so gering sind, dass wir sie vernachlässigen dürfen. Die Fernaufnahmen konnten bis jetzt wegen der notwendigen längeren Expositionszeit praktisch wenig angewandt werden. Neuerdings ist es mir aber gelungen, die Expositionszeit bei mittelstarken Personen und Verwendung von zwei Verstärkungsschirmen bei 220 Volt und 50 Ampère und bei einer Röhrenhärte von 80—90 Wh auf eine Sekunde herabzusetzen. Auch Aufnahmen im ersten schrägen Durchmesser lassen sich bei diesem Röhrenabstand herstellen. Man benötigt als Expositionszeit etwa 1½—2 Sekunden. Frontalaufnahmen werden etwa 4 Sekunden exponiert. Man macht diese Aufnahmen natürlich bei Atemstillstand und zwar bei in Inspirationsstellung angehaltenem Atem. Ich

muss aber bemerken, dass ich von dem Wert der Teleröntgenogramme zwar überzeugt bin, sie aber als Ersatz der Orthodiagraphie nicht betrachten kann. Die Orthodiagraphie leistet meiner Ansicht nach bei genügender Uebung des Untersuchers immer noch mehr. Dagegen ist die Teleröntgenographie berufen, die verschiedenen orthophotographischen Verfahren,¹⁾ die seither in Gebrauch waren, zu verdrängen. Ich kann von einer Besprechung derselben absehen, da sie alle technisch schwierig und mehr oder weniger unvollkommen sind.

Hiernach muss ich noch kurz einige speziellere Aufnahmeverfahren besprechen, zunächst die Röntgenographie der Lungen-

Röntgeno-
graphie der
Lungen-
spitzen.

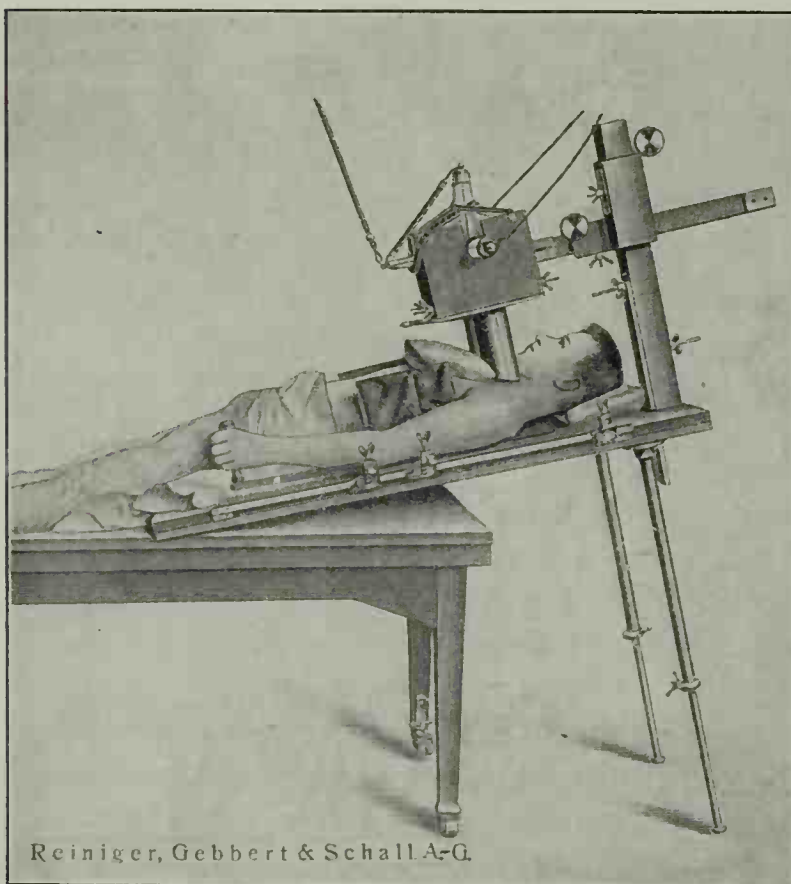


Abb. 13. Vorrichtung für die Röntgenographie der Lungenspitzen.

¹⁾ Näheres auch hierüber bei: Groedel, „Orthoröntgenographie“.

spitzen. Dieselbe hat nur dann wirklichen Wert, wenn sie in einwandfreier Weise ausgeführt wird. Ich verwende die in Text-Abb. 13 wiedergegebene Vorrichtung, die eine exakte Lagerung des Patienten und die gleichmässige Darstellung der ersten Interkostalräume ermöglicht. Die beiden Strahlenkegel einer Bauer-Stereoröhre (8 cm Fokusbildungsdistanz) werden durch Tuben getrennt und auf die beiden Spitzengegenden geleitet. Unter dem Patienten liegt eine Platte 18/24 cm. Für die genaue Lokalisation einer eventuellen Infiltration muss man

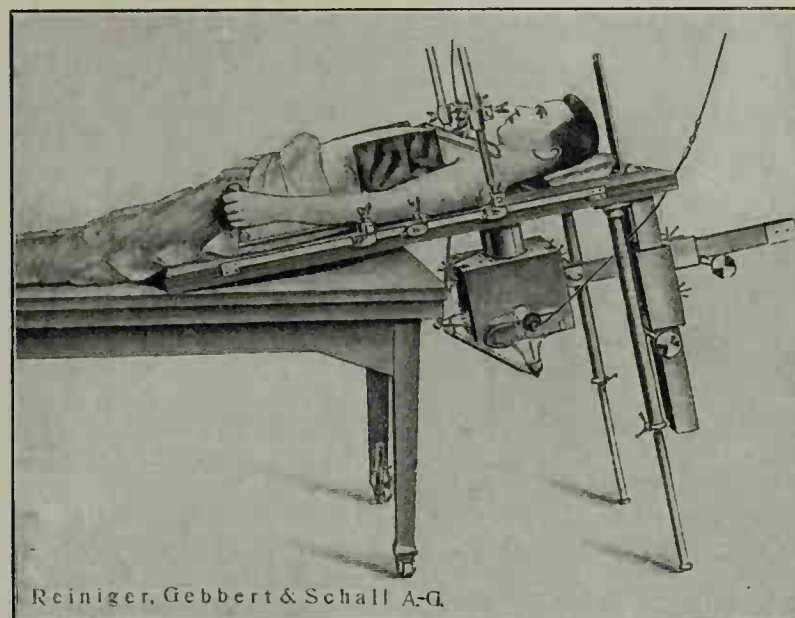


Abb. 14. Anordnung bei der Aufnahme der Rippenknorpel.

auch die Aufnahme mit umgekehrter, also dorsoventraler Strahlenrichtung vornehmen. Für diesen Zweck ist der Apparat (vergl. Text-Abb. 14) umklappbar. Die Röhre befindet sich dann unter dem Tische. Mittels besonderer Fixiervorrichtungen werden zwei Platten 13/18 cm fest auf den Thorax aufgedrückt. Auch für die Darstellung der Rippenknorpelverknöcherung bei Emphysem und Lungentuberkulose (Freund) habe ich die Vorrichtung benutzt. Ebenso lassen sich bei dieser Anordnung die Hilusdrüsen schön darstellen. Bei Verwendung des Wehneltunterbrechers, einer Röhre von etwa 80 Wh. und einer primären Stromstärke von etwa 20 Ampère kann man die Aufnahmen in Atemstillstand in etwa 8—12 Sekunden machen. Benutzen wir die für die Thoraxaufnahmen angegebene Stromstärke von 50 Ampère, so genügt eine Expositionszeit von 1—2 Sekunden.

Die stereoskopische Röntgenphotographie wird zur Darstellung des Skelettsystems schon seit Jahren in ausgedehntem Masse verwandt. Man benutzt hierzu eine Kassette (Hildebrand), die den Plattenwechsel ohne Verschiebung des Objektes gestattet und ein Röhrenstativ mit leicht verschiebbarem Röhrenhalter.

Stereo-
skopische
Aufnahmen.

Für die Aufnahme der inneren Organe, besonders des Thorax, wurde das Stereoskopverfahren zwar schon von Köhler empfohlen und in letzter Zeit wieder von Wenckebach vorgeschlagen. Es fehlte aber seither eine Vorrichtung, welche uns die Möglichkeit gab, beide Aufnahmen bei angehaltenem Atem herzustellen.

Neuerdings habe ich mir deshalb einen besonderen Apparat¹⁾ zur Aufnahme stereoskopischer Momentaufnahmen bauen lassen, der nur kurz hier beschrieben sei. Ein grosser, an seiner Vorderseite mit Stoff überzogener Bleischirm hat etwa in Brusthöhe einen 40/50 cm grossen Ausschnitt, vor dem der Patient steht. Auf der Rückseite des Schirmes sind zwei aneinander befestigte Kassetten in Schienen von oben nach unten verschieblich. Zunächst sind die Kassetten so eingestellt, dass die untere hinter dem Ausschnitt des Bleischirmes steht. In dieser Stellung wird die Doppel-

¹⁾ Beschrieben in Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. XIII, H. 2.

fallkassette durch einen Sperrhaken festgehalten. Wird diese Arretierung ausgelöst, so fällt die Fallkassette infolge ihrer Schwere nach unten, wobei durch eine Luftpumpe die Geschwindigkeit reguliert und eine Erschütterung vermieden wird, und es steht nun die obere Kassette vor dem Ausschnitt. Um die Verschiebung der Röhre zu umgehen, benutze ich eine Stereoröhre mit einer Fokusdistanz von 6 cm und schliesse bei der einen Aufnahme nur die rechte, bei der anderen Aufnahme nur die linke Kathode an. Damit dieser Schaltungswechsel nicht zu lange Zeit in Anspruch nimmt, wird er durch einen automatischen Umschalter, der oben auf dem Bleischirm angebracht ist, ausgeführt. Auch das zweimalige Ein- und Ausschalten des Induktors wird durch einen automatischen, auf jede gewünschte Zeit einstellbaren Schalter besorgt, der auf einem Wandtableau befestigt ist. Auf diese Weise können wir die ganze Aufnahme je nach der Länge der Expositionszeit (je nachdem wir Platten- oder Filmverstärkungsschirmaufnahmen machen) in 1—9 Sekunden vornehmen, wobei sämtliche Manipulationen wie Plattenwechsel, Röhrenverschiebung und Ein- und Ausschalten automatisch besorgt werden.

Die hier besprochenen Apparate stellen eine wirklich vollkommene Ausstattung eines Laboratoriums dar. Nebenbei kann dasselbe auch für therapeutische Anwendung der Röntgenstrahlen verwandt werden. Im allgemeinen empfiehlt es sich aber, für Therapie einen besonderen Raum zu benutzen, in dem sich ein kleiner Induktor befindet. Ich brauche nicht zu betonen, dass das Röntgenlaboratorium eine gute Verdunkelungsvorrichtung und genügende Ventilation besitzen muss, und dass der Raum möglichst gross sein soll. Sämtliche Nebenapparate müssen an eine Erdleitung (Wasser-, Gasleitung oder Dampfheizung) angeschlossen sein.

Eine Frage, über die auch der Nüchtröntgenologe heutzutage genau orientiert sein sollte, ist die, welche Körperteile wir eigentlich mit Röntgenstrahlen untersuchen können und wie der Patient vorbereitet sein muss. Gerade in dieser Beziehung kommt der Röntgenologe oft in Verlegenheit, wenn ihm Patienten zugeschickt werden, bei denen unmögliche Untersuchungen vorgenommen werden sollen, oder Untersuchungen, zu denen besondere Vorbereitungen notwendig sind.

Natürlicher
Dichtigkeits-
unterschied.

Bekanntlich können wir nur solche Organe auf dem Schirme oder der photographischen Platte sichtbar machen, die ein wesentlich anderes Atomgewicht besitzen, wie ihre Umgebung. Es muss ein „natürlicher Dichtigkeitsunterschied“ vorhanden sein. So können wir ohne weiteres die Thoraxorgane untersuchen, weil hier sehr grosse Dichtigkeitsunterschiede vorhanden sind, zwischen den blutgefüllten Zirkulations- und den lufthaltigen Respirationsorganen. Wir können die Kontraste noch verstärken, wenn wir den Patienten tief einatmen lassen, wovon wir auch bei den Thoraxaufnahmen Gebrauch machen. Das Skelett können wir zum Teil auch auf dem Schirm untersuchen. Im allgemeinen sind die Schirmbilder aber zu wenig deutlich, um feinere Veränderungen wahrzunehmen. Fast ganz ausgeschlossen ist dies bei dem Schädel, der Wirbelsäule, dem Becken und dem Hüftgelenk. Ebenso ist es unmöglich, das uropoetische System oder die Gallenblase röntgenoskopisch zu untersuchen. Wir sind hier auf die Röntgenographie angewiesen. Die meisten Aufnahmen können ohne weitere Vorbereitung gemacht werden. Speziell für die Untersuchung des uropoetischen

Systems, des Beckens oder der Lendenwirbelsäule müssen wir uns aber „künstliche Dichtigkeitsunterschiede“ erst schaffen. Künstliche Dichtigkeitsunterschiede.

Die einfachste Methode ist die Verdrängung der umgebenden Weichteile durch Kompression, z. B. durch die zuerst von Albers-Schönberg angegebene Kompressionsblende. Speziell für Nierenaufnahmen ist die letztere unentbehrlich. Für diese wie auch für die Beckenaufnahmen usw. ist eine gründliche Entleerung des Patienten Vorbedingung. Die Harnleiter macht man durch eingeführte Katheder mit Metalleinlage sichtbar. Auch kann man sie, wie auch das Nierenbecken und die Blase, durch Füllen mit einer 5%igen Collargollösung für Röntgenstrahlen undurchlässig machen. Andererseits empfiehlt es sich für den Nachweis von Blasensteinen die Blase mit Sauerstoff zu füllen, wodurch erstere deutlicher hervortreten. Am meisten wird wohl der künstliche Dichtigkeitsunterschied bei der Untersuchung des Verdauungstraktus angewandt, da dessen Teile sich von der Umgebung fast gar nicht abheben. Von den anfangs viel verwandten Sonden — einfache Gummisonden, Quecksilbersonden, Bleigummisonden etc. — ist man jetzt ganz abgekommen. Auch die Luftaufblähung der Verdauungsorgane wird fast nicht mehr angewandt, da sie zu sehr entstellend wirkt. Wir benützen jetzt fast ausschliesslich das Wismut, sei es in Kapseln nach Levy-Dorn und Boas oder nach Schwarz, als Gebäck nach Rieder, in Aufschwemmung nach Becher, als Wismutklistier oder als Riedersche Wismutmahlzeit. Die Kapseln kann man auch durch Oblaten, in die man 5—10 g Bi. einschliesst, ersetzen. Zur Aufschwemmung benutzt man die gleiche Menge, die man in Wasser eventuell mit etwas Himbeersaft aufschwemmt. Nimmt man recht wenig Flüssigkeit, so erhält man eine Paste, die sich vortrefflich für die Oesophagusuntersuchung eignet. Für das Klistier nimmt man etwa 100 g Wismut auf 1000 g Wasser oder nach Kaestle 80 g Bi. 300 g Bolus alba und 1000 g Wasser. Die wertvollste Form der Verabreichung des Bi. ist die Wismutmahlzeit. Sie wird am besten aus 50 g Bi., das mit Himbeersirup und wenig Wasser angerührt wird, und 350 g recht warmem Mehlbrei von richtig breiiger Konsistenz hergestellt. Jedoch kann man jeden anderen Brei, Spinat, Kartoffelpüree etc. ebenso verwenden. Als geeignetstes Wismutpräparat habe ich das Bismutum carbonicum empfohlen¹⁾, bei dem im Gegensatz zu dem seither gebräuchlichen Bismutum subnitricum jede Vergiftungsgefahr ausgeschlossen ist. Es sollte eigentlich überflüssig sein, zu betonen, dass auch für die Untersuchung der Abdominalorgane eine gründliche Entleerung des Magens und Darmes Vorbedingung ist und dass der Patient mehrere Stunden vor der Untersuchung nichts essen darf.

Zum Schlusse seien noch einige Worte über Schutzvorrichtungen angefügt. Nachdem jetzt die grosse Gefährlichkeit übermässig langer Röntgenbestrahlung des Körpers allgemein bekannt ist, haben wir nicht nur die juristische sondern auch die moralische Verpflichtung, Schutzmassregeln gegen unnötige Bestrahlung des Körpers unseres Patienten und unserer Assistenten zu ergreifen. Vollkommen können wir, wie es scheint, mit den uns zu Gebote stehenden Mitteln die Röntgenstrahlen überhaupt nicht abblenden. Es beweist dies die Erscheinung, dass ein altes Röntgenexanthem Schutzvorrichtungen gegen Verbrennung.

¹⁾ Die verschiedenen Ersatzmittel des Wismuts, die in letzter Zeit vorgeschlagen wurden, haben sich mir nicht besonders bewährt. Sie dürften auch überflüssig sein, nachdem sich die Ungiftigkeit des Bi. carb. bestätigt hat.

trotz dicker Bleigummihandschuhe auf Röntgenstrahlen sofort durch unangenehmes Jucken reagiert.

Zur Verminderung der Verbrennungsgefahr müssen wir verlangen, dass an allen Apparaten gute verstellbare Blenden vorhanden sind, die nur so viel Strahlen nach vorne austreten lassen, als für die Sichtbarmachung des zu untersuchenden Körperteiles notwendig sind, alle anderen aber absorbieren. Ferner muss die Forderung aufgestellt werden, dass die Röhre selbst in einem Schutzkasten (am besten aus Holz und Bleigummistoff hergestellt und mit einem Bleiglasfenster versehen) eingeschlossen ist, sodass auch seitlich und nach rückwärts gerichtete Strahlen unschädlich gemacht werden. Verwendet man einen mit einer Bleiglasplatte bedeckten Durchleuchtungsschirm, so wird bei richtiger Einstellung der Röhre das Strahlenbündel nur den Patienten durchdringen. Die Anwendung besonderer Schutzkleider für den Untersucher, wie Schürzen, Handschuhe usw. ist natürlich stets zu empfehlen.

Eine Verbrennung des Patienten könnte nun nur noch in der durchstrahlten Gegend des Körpers auftreten. Unsere Durchleuchtungen sollen deswegen so kurz wie möglich sein. Wir müssen uns an schnelles Sehen gewöhnen, wozu allerdings eine genügende Dunkeladaption des Auges gehört. Es werden wohl auch nur selten Sitzungen über 5 Minuten Dauer für diagnostische Zwecke notwendig sein. Der einzige Apparat, an dem es nicht möglich ist, die Röhre allseitig mit Schutzstoffen zu umgeben, ist der Orthodiagraph. Hier muss man daher eine möglichst umfangreiche Blendenscheibe verwenden.

Verbrennungen infolge einer Röntgenuntersuchung sind bei Beachtung dieser wenigen Vorschriften fast ausgeschlossen. Trotz grösster persönlicher Vorsicht wird es aber immerhin ratsam sein, sich durch eine Haftpflichtversicherung für alle Fälle zu decken.

Die Röntgenuntersuchung der oberen Luftwege.

Von Professor Dr. Gustav Spiess.

Die oberen Luftwege, von Lippenrand und äusserer Nasenöffnung bis zum Beginn der Luftröhre bieten den Röntgenstrahlen in verschiedener Weise Gelegenheit zur Betätigung.

Denn nicht nur der anatomische Bau kann hier von Interesse sein, nicht nur die pathologischen Prozesse sind zum Studium geeignet, sondern auch die in den oberen Luftwegen sich abspielenden physiologischen Funktionen haben die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen und zu interessanten Untersuchungen geführt.

Spielen sich doch hier Vorgänge ab, wie der Kauakt, der Schlingakt, wie Tonbildung und Sprache, die trotz vieler älterer Untersuchungen noch immer weiterer Aufklärung bedürfen und durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen nun auch ihrerseits daraus Nutzen ziehen konnten.

Ein oberflächlicher Blick nur auf all diese Verhältnisse — auf die Verschiedenartigkeit im anatomischen Bau, auf die Unterschiede zwischen der starren unbeweglichen Nasenhöhle z. B. und der stetem Wechsel unterworfenen Mund- und Kehlkopfhöhle — genügt, um klarzumachen, dass die Röntgenstrahlen hier in verschiedenster Weise Anwendung finden können, dass jedoch die Aufgabe, die ihnen gestellt ist, in diese vielfach so verwickelten Verhältnisse Licht zu bringen, eine nicht leichte ist.

Daraus erklärt es sich auch, dass, nachdem in den ersten Jahren nach Röntgens grosser Entdeckung eine lange Reihe von Arbeiten erschienen, die deren Anwendung auf dem Gebiete der oberen Luftwege zum Gegenstand hatten, Jahre kamen, die wenig Neues brachten und nur das bisher Bekannte bestätigten. Erst in letzter Zeit ist es durch Vervollkommnung der Apparate und verbesserte Technik gelungen, feinere Untersuchungen anzustellen und das bisher Erreichte auszubauen und auch der Praxis dienstbar zu machen.

Halten wir uns stets vor Augen, worin das Wesen der Röntgenstrahlen besteht, dass sie unsichtbare Lichtstrahlen sind, mit der Eigenschaft, die Gewebe mehr oder weniger zu durchdringen, und dass wir nur auf dem fluoreszierenden Schirme oder der photographischen Platte, nicht aber direkt, Bilder zu sehen bekommen, die Schattenbilder der durchstrahlten Gewebe darstellen. Je nach der Dichtigkeit des Gewebes wird die Durchlässigkeit für die Strahlen eine verschiedene sein, so dass wir im Bilde alle Unterschiede der Gewebe in der Verschiedenheit der Schattentiefe erkennen können.

Bei Berücksichtigung dieser tatsächlichen physikalischen Eigenschaften der Röntgenstrahlen werden wir uns nie darüber täuschen können, was wir von den Röntgenstrahlen zu erwarten haben, was sie erfüllen können.

Zur Anwendung der Röntgenstrahlen stehen uns zwei Wege zu Gebote: die Durchleuchtung, die direkte Besichtigung der durchleuchteten Teile auf dem fluoreszierenden Schirme (Röntgenoskopie), und die Photographie (Röntgenographie).

Wann der eine, wann der andere Weg gewählt werden soll, muss von Fall zu Fall entschieden werden. Oft ist die Photographie der direkten Durchleuchtung vorzuziehen, oft umgekehrt, meist werden beide sich zur Vervollständigung der Untersuchung ergänzen. So liegen die Verhältnisse heute, und es ist ganz überflüssig, den Versuch zu machen, der einen den Vorrang vor der anderen zu geben.

Sollte es allerdings gelingen, die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen so zu verstärken, die Lichtquelle so absolut ruhig, nicht flackernd zu gestalten, dass man auf dem Fluoreszenzschirm selbst am Kopfe die gleichen Feinheiten wie auf der photographischen Platte erkennen kann, dann würde ich unumwunden der Durchleuchtung den Vorzug geben. Wir hätten dann die Möglichkeit, uns nicht nur in einer Lage die zu untersuchenden Teile anzusehen, sondern durch Durchleuchtung in den verschiedensten Richtungen eine kontinuierliche Bilderreihe zu verschaffen, die uns über Unklarheiten rasch und sicher aufklärt, uns viel leichter zu orientieren erlaubt, ganz abgesehen von der Annehmlichkeit, das Resultat der Untersuchung gleich zu erhalten und nicht warten zu müssen, bis die photographische Aufnahme beendet und entwickelt ist. Zur Zeit ist dies allerdings noch nicht möglich und so werden wir die direkte Durchleuchtung auf die Untersuchungen über Bewegungen beim Schlingakt, der Tonbildung etc. beschränken, wir werden Durchleuchtungen des Kopfes, des Mundes und des Kehlkopfes von der Seite her direkt versuchen und Fehlendes durch die photographische Aufnahme zu ergänzen suchen.

Handelt es sich darum, das Resultat der Durchleuchtung festzuhalten, teils um Vergleiche mit späteren Untersuchungen anzustellen, teils um wichtige Befunde dauernd festzulegen, dann werden wir im allgemeinen die Photographie anzuwenden haben, in gewissen Fällen kann auch Scheiers Versuch, auf den fluoreszierenden Schirm eine Glasplatte etc. aufzulegen und auf diese aufzuzeichnen, ausreichen.

Die Nasenhöhle und ihre Nebenhöhlen.

Die Durchleuchtung kann in den verschiedensten Richtungen vorgenommen werden. Für photographische Aufnahmen hat sich die Durchleuchtung von der Seite mit dem Blendenmittelpunkt etwa 3 cm vor der Ohröffnung, sowie in sagittaler Richtung, Blende über Protuberantia occipitalis, am besten bewährt. Die direkte Besichtigung ist nur von der Seite her möglich, da in sagittaler Richtung die Strahlenstärke zur Zeit noch nicht ausreicht, deutliche Bilder zu projizieren. Ausser diesen beiden Hauptrichtungen können für gegebene Fälle die Durchleuchtungsrichtungen auch noch anders gewählt werden. (Vgl. Atlas v. Grashey I, 11, 12, 13.)

Die Schwierigkeit liegt keineswegs in der Technik, die einige Uebung nach guten Vorschriften bald beherrschen lernt, sondern in dem Lesen des Gesehenen, in der Deutung des Bildes.

Handelt es sich doch bei der Kopfdurchleuchtung nicht darum, die Masse eines einzelnen Knochens zu projizieren, vielmehr darum, die ganze Summe aller den Schädel zusammensetzenden Knochen und Knöchelchen, Knorpel und Weichteile übereinander auf eine Fläche geworfen, zu beurteilen. Dazu kommt noch die viele Zentimeter betragende Dicke des ganzen Schädels, der zufolge die der Lichtquelle näher gelegenen Teile im Verhältnis zu den entfernter gelegenen verhältnismässig vergrößert erscheinen müssen, ganz abgesehen von den unvermeidlichen seitlichen Verzeichnungen, die darauf

beruhen, dass die eng umgrenzte Lichtquelle das Bild nicht auf eine Kugeloberfläche, sondern eine ebene Fläche wirft.

Bei seitlicher Durchstrahlung des Kopfes werden die symmetrisch gelagerten Gebilde beider Seiten übereinander gezeichnet erscheinen, so dass sich die Konturen beider Stirnbeine, Jochbeine, Oberkiefer, Unterkiefer erkennen lassen, die der Röhre näher gelegenen Seite immer entsprechend grösser. Man erkennt deutlich die Stirnhöhlen, die Oberkieferhöhlen mit ihren Leisten und Buchten, die in zahlreichen feinen Linien sich darstellenden Siebbeinzellen, den Vomer, die Keilbeinhöhle.

Will man in diesem Durcheinander von Linien sich auch nur einigermaßen zurechtfinden, so muss man schon über eine grosse Erfahrung verfügen. Diese lässt sich kaum nach genauen Abbildungen, noch weniger nach Beschreibungen erlernen, sondern allein durch Uebung.

Ebensowenig jemand das Kehlkopfspiegeln aus dem gründlichen Studium der Lehrbücher erlernen wird, ebensowenig das Lesen des Röntgenbildes.

Am zweckmässigsten ist es, am macerierten Schädel die ersten Untersuchungen zu machen, am besten an einem sagittal durchsägten (Atlas-Tab. I, 1). Mit Hilfe einer Metallsonde oder unter Einführung von Bleidrähten in die Knochenkanäle oder Einfüllen von Bleikügelchen in die Nebenhöhlen, kann man sich sicheren Aufschluss über die einzelnen Linien verschaffen. Hat man das halbseitige Bild genau studiert, so wird man die andere Seite dazunehmen und so am raschesten die Art der Verdoppelung der Linien kennen lernen. Sehr zweckmässig ist es, Verschiebungen vorzunehmen und die bekannten Linien auf ihrer Wanderung zu verfolgen.

Deutlich erkennt man den Nasenboden, die grosse Oberkieferhöhle, die dreieckige Form des Jochbeinansatzes am Oberkiefer, die Augenhöhle, die Stirnhöhle und die charakteristische Form der unter der Sella turcica gelegenen Keilbeinhöhle u. v. m. (vgl. Atlas v. Grashey I, 7). Man sieht die Zahnreihen im Oberkiefer und Unterkiefer, sieht das Kiefergelenk, die Rachenhöhle, und weiss jetzt, dass die zahlreichen wie ein Maschenwerk sich darstellenden Linien den vorderen, mittleren und hinteren Siebbeinzellen angehören. Recht wichtig ist es auch, auf die Lage der Zähne in ihrem Verhältnis zu der Oberkieferhöhle zu achten, da wir diese zur Diagnose pathologischer Vorgänge oft benötigen. Geringe Verschiebungen der Lichtquelle schon können hier zu ganz falschen Bildern führen: bei tiefstehender Röhre werden die Zahnwurzeln weit in die Höhlen projiziert, so dass der Zusammenhang einer Erkrankung beider ganz unzweideutig bewiesen zu sein scheint; aber dieselbe Aufnahme mit hochstehender Lichtquelle scheint genau das Gegenteil zu ergeben, ein Beweis nur, wie vorsichtig die Bilder aufgenommen werden müssen, wie schwierig es ist, alle Täuschungen sicher zu vermeiden.

In gleicher Weise wie bei der Seitendurchleuchtung empfehle ich auch bei der Durchleuchtung im sagittalen Durchmesser vorzugehen und die ersten Studien am macerierten Schädel anzustellen.

Vor allem lernen wir hierbei gleich, in welcher Höhe die Röhre zu stehen hat, um einzelne Teile am günstigsten darzustellen (Grashey I, 2).

Die in sagittaler Richtung vorgenommene Durchleuchtung gibt ein Bild, das gegen das von der Seite her auf den ersten Blick wesentlich verständlicher wirkt, schon weil jede Seite auf der gleichen Seite projiziert erscheint (Grashey, I, 2).

Wir erkennen die durch das oft unregelmässig gestellte Septum geteilte Nasenhöhle, beiderseits die Augenhöhlen, den Arcus supraorbitalis und die oft gewaltige Dimensionen annehmende, durch ihre buchtige Umrahmung ausgezeichnete Stirnhöhle. Ihr Septum ist scharf gezeichnet und Ungleichheiten beider Hälften sind leicht erkennbar. Deutlich treten die Zahnreihen hervor und als scharfe Kante erscheint der nach hinten verlaufende Rand des Oberkiefers, der nach innen zu die Oberkieferhöhle begrenzt. Im Naseninnern heben sich die unteren Muscheln durch ihre charakteristische Form scharf ab, und im Raume zwischen Septum und Orbitalhöhle und oberhalb lassen sich zahlreiche Siebbeinzellen erkennen, während die Deutung der der Keilbeinhöhle zugehörenden Linien namentlich am Lebenden auf oft unüberwindliche Schwierigkeiten stösst. Störend wirken die der hinteren und vorderen Schädelgrube angehörenden Schatten, welche gerade diese schon an und für sich nicht ganz klarliegenden Verhältnisse im Naseninnern verdunkeln.

Am Lebenden werden wir die am Skelett erhaltenen, so wunderbar klaren Linien gleich vermissen. Das Bild muss schon der Weichteile wegen etwas verschwommen erscheinen, namentlich was die blutreichen Schwellkörper im Naseninnern anbetrifft; dann aber sind auch leichte Bewegungen des Kopfes bei den immerhin nicht ganz kurzen Expositionszeiten von 2—4 Minuten selbst bei noch so sorgfältiger allseitiger Fixation des Kopfes nicht ganz zu vermeiden. Die von Groedel inaugurierten Momentaufnahmen, die auch uns Kopfaufnahmen in wenigen Sekunden ermöglichen, scheinen nach dem bis jetzt Gesehenen allerdings geeignet zu sein, obige Uebelstände abzustellen und dadurch noch grössere Schärfe der Bilder zu erzielen. (Atlas-Tab. I, 8.)

Direkte Durchleuchtungen aber und Besichtigungen dürfen über ein gewisses Zeitmass nicht ausgedehnt werden, um nicht für Untersuchten und Untersucher Gesundheitsschädigungen befürchten zu müssen.

Die Untersuchung normaler anatomischer Verhältnisse soll nur dem Zweck dienen, uns in der Deutung der Bilder zu üben, um Abweichungen von dem Normalen leicht zu erkennen; ihren Hauptwert hat die Durchleuchtung zu diagnostischen Zwecken.

Nachweis
von Fremd-
körpern.

Am frühesten schon erwacht das Interesse an der Auffindung von Fremdkörpern aller Art; Geldstücke, Nadeln, Eisensplitter, Steine, Obstkerne, Stücke aus Hartgummi, Horn und Knochen, aber auch Zähne u. dgl. m. liessen sich auf dem Skiagramm oder auch bei direkter Durchleuchtung mehr oder weniger scharf gezeichnet erkennen. Es kam eben nur darauf an, welche Dichtigkeit der Fremdkörper besass, welchen Widerstand derselbe der Durchleuchtung bot. Je grösser dieser ist, um so dunkler erscheinen die Konturen, so dass Metalle selbst im dicksten Knochen ganz klar zur Anschauung kommen können.

Da die Mehrzahl der Fremdkörper durch die Nasenöffnungen in die Nasenhöhle gelangten, so ist unter günstigen Umständen ihre Auffindung auch ohne Röntgenstrahlen meist möglich. Liegen aber die Verhältnisse ungünstig, ist die Nasenseite zugeschwollen, ist sie durch Verbiegungen der Scheidewand, durch etwaige Narben-

bildungen, durch pathologische Prozesse wie Polypen stark verengt, so ist es oft recht schwer, den in Granulationen oder auch nur in Schleim eingebetteten Fremdkörper zu sondieren, geschweige denn zu sehen. Eine rasch vorgenommene Durchleuchtung kann hier in kürzester Zeit Aufschluss geben, hat ausserdem noch den Vorteil, dem Patienten unnötige quälende Sondierungsversuche zu ersparen.

Besonders wichtig aber ist die Methode, wenn es sich darum handelt, das Vorhandensein eines Fremdkörpers ausserhalb der Nasenhöhle, also etwa in einer der Nebenhöhlen oder in der Schädelhöhle, nachzuweisen.

Nicht selten ist es vorgekommen, dass Kanülen, Prothesen, die die Oberkieferhöhle im Alveolarfortsatz verschlossen, abbrachen und nicht mehr gefunden wurden. Waren sie in die Höhle gegliitten, waren sie verschluckt worden, waren sie vielleicht nach aussen herausgefallen? Keine Methode kann uns so sicher die Antwort geben wie die Durchleuchtung.

Handelt es sich nun gar um Fremdkörper, die in der Nase nicht auffindbar, vielleicht in die Schädelhöhle eingedrungen sein könnten, so wird hier ebenfalls ein Skiagramm zu Hilfe heranzuziehen sein.

Soll wegen der Möglichkeit einer operativen Entfernung der Sitz etwa eines Projektils genauer festgestellt werden, so müssen mehrere Skiagramme in verschiedenen Durchmessern hergestellt werden, wobei immer zu berücksichtigen ist, dass Ungenauigkeiten nicht ganz zu vermeiden sind, da je nach der Entfernung des Fremdkörpers von der Platte Verzeichnungen mehr oder weniger sich geltend machen können. Orthodiagraphische Aufzeichnungen sind hier wegen ungenügender Lichtstärke zur Zeit noch nicht möglich.

Man hat auch und teilweise mit Glück versucht, im Röntgenbilde den Fremdkörper zu extrahieren, indem es möglich war, auf dem Fluoreszenzschirme das Extraktionsinstrument direkt auf den Fremdkörper einzuführen. Ebenso habe ich seinerzeit die Probepunktion der Stirnhöhle in einer grösseren Reihe von Fällen ausgeführt, indem ich den vordringenden Trepan auf dem Fluoreszenzschirm genau verfolgen konnte, da er, als aus Metall gefertigt, einen absolut deutlichen und klaren Schatten gegenüber der Umgebung, besonders der hell aufleuchtenden Stirnhöhle, abgab. Ich habe die Methode aber längst wieder aufgegeben, da sie gegenüber anderen verbesserten zurückstand, auch die Tiefe des Stirnhöhlenbodens an der Eröffnungsstelle nicht so sicher festzustellen war, dass jede, auch die geringste Gefahr, ausgeschlossen war.

Die Nebenhöhlen der Nase, die Oberkieferhöhle, die Stirnhöhle, Nebenhöhlen-
die Siebbeinzellen und die Keilbeinhöhle stellen mit Schleimhaut ausgekleidete Erkrankungen
Knochenhohlräume dar, die durch kleine Oeffnungen mit dem Hohlraum der Nase in Verbindung stehen. Durch diese Anordnung sind sie in so nahe Beziehung zu letzterer getreten, dass sie stets in Gefahr sind, an deren Erkrankungen teilzunehmen. Daraus erklärt sich das so häufige Auftreten von Nebenhöhlenaffektionen, deren rasche Erkennung und richtige Beurteilung Vorbedingung für eine rasche Heilung versprechende rationelle Therapie bildet.

Wie schwer es zuweilen sein kann, einen Eiterherd in der Nase sicher festzustellen, ist nur zu bekannt. Der Patient klagt über ständig in den Rachen fliessendes eitriges Sekret — die Nasenuntersuchung lässt nirgends Eiter entdecken, oder wir sehen an verschiedenen Stellen der Nase Eiter, können aber nicht den Ursprung deutlich erkennen, oder wir haben eine Oberkieferhöhleneiterung durch Radikaloperation zu vermeintlicher Heilung gebracht und doch sondert die Nase noch Eiter ab. ..

Derartigen Fällen gegenüber blieb uns bisher nichts übrig, als langsam und stetig dem Eiterherd nachzugehen. Nach der Oberkieferhöhle kam das Siebbein an die Reihe, dann die Stirnhöhle oder das Keilbein.

Sondierung
der
Stirnhöhle.

Auch ein alter Streitpunkt kann jetzt mit Sicherheit entschieden werden, die Frage nach der Sondierbarkeit der Stirnhöhle. War man bisher auf rein subjektive Beurteilungen angewiesen — auf die Länge der Sonde vom Naseneingang an gerechnet, auf das Gefühl, hoch hinauf in einen freien Raum gelangt zu sein, auf das Anschlagen an der vorderen Stirnwand, auf die Angaben des Untersuchten etc. —, so ist seit Röntgens Entdeckung die Kontrolle im Bilde möglich. Gar mancher Fall, den wir als sicher sondierbar ansahen, zeigte uns auf dem Bilde, dass wir nicht im freien Lumen der Stirnhöhle, vielmehr in einer hochgelegenen Siebbeinzelle oder gar in einer viel weiter nach hinten oder nach unten gelegenen uns befanden, so dass der Prozentsatz der Sondierbarkeit jetzt wesentlich zurückgegangen sein dürfte.

Es wäre aber unrecht, unsere guten alten und vielfach bewährten Methoden, die Sondierung, Probepunktion, Probedurchspülung etc. neben Rhinoscopia anterior, media und posterior und Durchleuchtung, irgendwie herabzusetzen; sie bleiben vollberechtigt bestehen, denn auch die Röntgenuntersuchung ist nicht immer absolut sicher. Immerhin tritt sie als vollwertig in die Reihe unserer Untersuchungsmethoden ein und verhilft uns oft rasch, sicher und schmerzlos zu der ersehnten Diagnose.

Zur Diagnosenstellung eignet sich fast allein die photographische Aufnahme im sagittalen, occipito-frontalen Durchmesser, wobei die Stirne auf der Platte liegt und die Protuberantia occipitalis im Mittelpunkt der Kompressionsblende eingestellt ist.

Jede Materie, welche den Röntgenstrahlen durch ihre Dichtigkeit ein gewisses Hindernis in den Weg stellt, wird auf der Platte einen Schatten werfen, der von leichter Verschleierung, Verwischen der Konturen alle Grade bis zu tiefer Verdunkelung annehmen kann.

Welcher Art die Ursache der Verdunkelung ist, lässt sich nicht bestimmen. So bleiben wir aus dem Bilde allein im Unklaren, ob Eiter vorhanden oder ein Tumor, oder ob die Schleimhaut nur ödematös geschwollen, ob Schleimmassen vorliegen, ob Polypen vorhanden, oder ob es sich um ausgeheilte Prozesse, um Narben, um Schwarten handelt.

Das Bild allein wird uns auch niemals die Berechtigung geben, auf einen gefundenen Schatten hin ohne jede weitere Indikation einen Eingriff zu machen. Bestehen aber Symptome einer Nebenhöhlenerkrankung, ist eine Sekretion lästig, stört Kopfschmerz, sind die Augen angegriffen u. dgl. m., und finden wir in diesem Falle einen positiven Plattenbefund, dann können wir mit ziemlicher Sicherheit den Herd der Erkrankung an der beschatteten Stelle erwarten, zumal wir auch mit anderen Methoden den Herd vermutet haben. Würde allerdings im gleichen Falle ein Befund auf der Platte nicht zu finden sein, dann dürfen wir uns nicht allein darauf verlassen, denn es sind Fälle genug bekannt, in denen doch ein Prozess vorhanden war, der auf dem Skiagramm nicht nachzuweisen war.

Es geht hier ebenso wie mit der einfachen elektrischen Glühlampendurchleuchtung der Oberkieferhöhle von der Mundhöhle aus. Ein positiver Ausfall wird in der Mehrzahl der Fälle auch einem positiven Befund entsprechen, ein negativer meist auch einem negativen. Sicher aber ist keines von beiden, ohne dass wir den Grund dafür angeben können.

Ganz sichere Resultate scheint bei der Röntgenuntersuchung nur die Siebbeinzellendurchleuchtung zu geben. Finden wir hier Verschleierung, Verdunkelung, so ist mit fast absoluter Sicherheit eine Erkrankung anzunehmen. Sind die Konturen der Siebbeinzellen verwischt, erscheinen die Hohlräume verdunkelt, so liegt eine Erkrankung vor, ja, selbst ganz geringfügige Verschleierungen sollen hier schon ausschlaggebend sein (Killian u. a.). Obgleich ja das Siebbeinlabyrinth in seiner ganzen Tiefe aufeinander projiziert wird, ist es trotzdem auffallend deutlich, bei Teil-erkrankungen die einzelnen erkrankten Zellen zu differenzieren, wodurch es möglich ist, sich ein Bild von der Ausdehnung der Erkrankung zu machen. (Atlas-Tab. I, 4, 5.)

Siebbein.

Einseitige Erkrankungen haben den in die Augen springenden Vorteil des Vergleichs der erkrankten Seite mit der gesunden. Aber auch bei doppelseitiger Erkrankung ist bei einiger Uebung die Erkrankung am Siebbein nicht zu übersehen.

Bei der Stirnhöhle und der Oberkieferhöhle liegen die Verhältnisse ganz ähnlich; auch hier ist Verschleierung und Verdunkelung als Zeichen irgendwelchen pathologischen Prozesses anzusprechen. Doch sind gerade hier Fälle bekannt, in welchen Täuschungen vorgefallen sind, so dass zu strengster kritischer Beurteilung nicht genug aufgefordert werden kann und nur wirklich deutliche Verdunkelung eine sichere Diagnosestellung gestattet. (Atlas-Tab. I, 2, 3, 6.)

Welcher Art die Erkrankung ist, wird, wie oben schon erwähnt, nicht zu erkennen sein, dafür treten unsere anderen Untersuchungsmethoden in die Bresche. Sie werden die Entscheidung zu treffen haben, ob akut, ob chronisch, welcher Art die Sekretion, ob Polypenbildung oder gar Tumormassen vorliegen. Aus ihrer Schattentiefe auf Gutartigkeit oder Bösartigkeit zu schliessen, ist nicht angängig.

Bei Tumoren ist es jedoch nach ihrer Konsistenz wohl möglich, ihre Verbreitung und Ausdehnung auf die Nachbarschaft festzustellen, zu erkennen, ob der Knochen in den Krankheitsbereich mit einbezogen, ob er usuriert, nekrotisch, kariös ist und dadurch auf ihren Charakter zu schliessen. So wurden maligne Tumoren in der Oberkieferhöhle, dem Siebbein, der Stirnhöhle nachgewiesen. In einem Falle von malignem Papillom der schon mehrfach operierten Stirnhöhle liess mich das Bild vollkommen im Stich, obgleich es mir sehr erwünscht gewesen wäre, die Ausdehnung des Tumors nach der andern Seite, dem Antrum, in die Orbita sowie die Grösse des Defekts in der zerebralen Stirnhöhlenwand genau zu erkennen.

Die Durchleuchtung der Stirnhöhle im sagittalen Durchmesser hat aber ausser dem Nachweis einer Erkrankung noch den grossen Vorteil, dass man sich vor einer Operation genau über die Lage- und Grössenverhältnisse orientieren und danach den Operationsplan von Fall zu Fall bestimmen kann. Da die Stirnhöhlen, der Platte aufliegend, nur sehr geringe Verzeichnung aufweisen und in fast normaler Grösse erscheinen, so kann man genau die Form der Höhle sehen: die Stellung des Septums, Leisten und Fächerbildungen sowie die Ausdehnung der orbitalen, frontalen und temporalen Buchten. Besonders wertvoll ist es, auf diese Weise das nicht seltene Fehlen einer Stirnhöhle mit Sicherheit auszuschliessen und so zu verhindern, dass eine Operation vorgenommen, die Stirnwand trepaniert wird und statt des erwarteten Hohlraumes die Dura zum Vorschein kommt. (Atlas-Tab. I, 3, 4.)

Stirnhöhle.

Auch als Kontrolle nach beendeter Operation und Heilung ist die Durchleuchtung angewandt worden. Im Vergleich der vor und nach der Operation angefertigten Bilder lässt sich erkennen, ob die Höhle die normale Aufhellung wieder erlangt hat oder nicht. Sehr grossen Wert lege ich dem Resultat nicht bei, da es sehr wechselnd sein kann und an der Oberkieferhöhle z. B. fast immer die Dunkelheit bestehen zu bleiben scheint, während Stirnhöhlen oft gute Aufhellung zeigen. Ebenso ist die Durchleuchtung nicht imstande, den Stand der Heilung nach einer Operation anzuzeigen und Schlüsse zu gestatten.

Keinen Aufschluss gibt die occipito-frontale Durchleuchtung über die Tiefe der Höhle, über die Dicke ihrer vorderen, ihrer hinteren Wand, über die Lage der vorderen Schädelgrube, die Nähe zur Keilbeinhöhle etc.; ebensowenig lässt sich mit Gewissheit sagen, ob ein Septum vollständig oder perforiert, ob eine Leiste hoch oder niedrig ist.

Für die beiden ersten Punkte eignet sich die seitliche Aufnahme wieder besser. Auch nur die einfache Durchleuchtung schon kann uns, wie oben erwähnt, das zur genauen Kenntnis der Grössenverhältnisse Fehlende liefern. Kommt es doch nur darauf an, die anatomischen Verhältnisse sich zu veranschaulichen, nicht die bereits bekannten pathologischen. Denn letztere sind schwer zu entscheiden, da beide Seiten ineinander projiziert sind. Bei Drehungen des Kopfes und Durchleuchtung im schrägen Durchmesser kann es allerdings gelingen, eine einseitige Verdunkelung herauszufinden, besonderen Vorteil bietet es jedoch nicht. (Atlas-Tab. I, 8.)

Oberkiefer-
höhle.

Aus gleichen Gründen auch ist die Oberkieferhöhle in seitlicher bitemporaler Durchleuchtung auf pathologische Prozesse lange nicht so sicher zu prüfen, wie im sagittalen Durchmesser. Die Höhlen liegen durch die Nasenhöhle mehrere Zentimeter weit voneinander getrennt, so dass die der Röhre näher gelegene wesentlich grösser als die andere projiziert wird. Ist erstere erkrankt, so wird ein Schatten die andere ganz verdecken, ohne über deren Inhalt uns Aufklärung zu geben, und nur umgekehrt würde die kleine Höhle bei Erkrankung verdunkelt erscheinen können.

Bei Verdacht auf eine in frontaler Richtung zweigeteilte Oberkieferhöhle, deren eine Kammer mit Eiter erfüllt wäre, dürfte die seitliche Durchleuchtung jedoch ein gutes Bild ergeben.

Inwieweit der dentale Ursprung eines Oberkieferhöhlenempyems durch Röntgenstrahlen nachzuweisen ist, hängt von den Umständen ab. Erscheinen Zahnwurzeln in die Oberkieferhöhle projiziert, so brauchen sie noch lange nicht auch wirklich in sie hineinzuragen. Das Obengesagte über die Täuschungen infolge falscher Durchstrahlungsrichtung muss hier wieder ins Gedächtnis gerufen werden. Auf einen solchen Befund ist wenig zu geben; anders steht es allerdings, wenn wir an einer Zahnwurzel eine auf Erkrankung deutende Verdunkelung erkennen. Dann ist nicht nur die Möglichkeit gegeben, vielmehr die Aetiologie der Eiterung mit grosser Wahrscheinlichkeit erkannt und der richtige Weg für die einzuschlagende Therapie gezeigt.

Zähne.

Auch Zahncysten und aberrierte Zähne werden sich bei der seitlichen Durchleuchtung erkennen lassen und aus ihrem Verhältnis zur Oberkieferhöhle und zu anderen Zähnen die nötigen Schlüsse erlauben.

Zur speziellen Darstellung der Zähne in ihrem Verhältnis zur Oberkieferhöhle hat man auch kleine Films in die Mundhöhle eingeführt und auf diese photographiert, oder man hat einen kleinen fluoreszierenden Schirm in die Mundhöhle gehalten und das auf ihm entstehende Bild mit einem Spiegel direkt besichtigt (Macintyre u. a.).

Der seitlichen Durchleuchtung allein ist die Erkennung der Keilbeinhöhle vorbehalten. Allerdings haften ihr die gleichen Fehler wie bei den eben besprochenen Höhlen an. Es wird eigentlich nur das anatomische Verhalten derselben, ihre Höhe, ihre Tiefenausdehnung, eventuelle Leisten und Buchten, die Richtung ihrer vorderen Wand, die Tiefe der ihr Dach bildenden Sella turcica und ihre anatomischen Lageverhältnisse zur Lamina cribrosa, Siebbeinzellen, Stirn- und Oberkieferhöhle eine Klärung erfahren. Ob aber die Buchten und Leisten der rechten oder der linken Seite angehören, lässt sich nicht entscheiden, ob das Septum genau in der Mitte steht oder seitlich wie die Breitenausdehnung, ist ebenso wenig nachzuweisen. (Atlas-Tab. I, 8.)

Keilbeinhöhle.

Vielleicht darf man aus der „stärkeren Ausprägung der horizontalen Schatten“ einen Schluss auf die Breite ziehen oder aus dem Vergleich mehrerer in verschiedenem Durchmesser aufgenommenen seitlichen Durchleuchtungen.

Möglicherweise kann es noch gelingen, die sagittale Durchleuchtung auch für die Keilbeinhöhle erfolgreich zu gestalten, wenn man Momentaufnahmen auf eine unter das Kinn gelegte Platte, eventuell Filmplatte, vornimmt. Zur Zeit, bei der langen Expositionsdauer, stören Zungenbewegungen, Schluck- und Atemakt noch zu sehr, um ein annähernd scharfes Bild überhaupt erwarten zu dürfen.

Bei der gewöhnlichen occipito-frontalen Aufnahme ist die Keilbeinhöhle kaum mit Sicherheit zu erkennen, jedenfalls nur in Ausnahmefällen und diagnostisch noch nicht verwertbar.

Mund-Rachenhöhle.

Die Untersuchung der Mund-Rachenhöhle hat im Gegensatz zur Nasenhöhle ausser Anatomie und Pathologie, noch die Physiologie in das Gebiet ihrer Betrachtung einbezogen.

Während die Nasenhöhle physiologischen Vorgängen — wie Geruchsempfindung, Vorwärmen und Anfeuchten der Inspirationsluft — dient, welche der Röntgenuntersuchung keinen direkten Angriffspunkt liefern, steht es mit den physiologischen Vorgängen in der Mund-Rachenhöhle ganz anders. Hier spielen sich die für die Ernährung wichtigen Prozesse des Beissens, Kauens, Schlingens ab, hier hat die Sprache, Artikulation ihren Sitz. Wohl haben frühere Untersuchungen schon Licht in diese verwickelten Vorgänge gebracht, wohl war man sich über Vieles mit Sicherheit schon klar geworden, gar manches jedoch war durch Kombination ermittelt, beruhte auf Beobachtung anormaler Verhältnisse (Gaumendefekte z. B.) war Vermutung. Den Röntgenstrahlen blieb es vorbehalten, die direkte Beobachtung am Lebenden zu ermöglichen und die früheren Untersuchungsergebnisse zu bestätigen und zu erweitern.

Die anatomischen Verhältnisse sind zum grossen Teile bei Besprechung des Röntgenbildes der Nasenhöhle erwähnt worden, so die Stellung der Zähne in ihrer Beziehung zu den Nebenhöhlen, ferner die Cystenbildungen im Oberkiefer (Grashey II, 131), der Nachweis noch nicht durchgebrochener Zähne, sowie aberrierter Zähne. In seitlicher Durchleuchtung fällt die Gestalt der heller erscheinenden

Rachenhöhle auf, dicht vor der Halswirbelsäule, an welcher die oberen Halswirbel klar hervortreten. Wichtig ist, sich hier die Lage des Tuberculum atlantis einzuprägen, das in Fällen starker Ausbildung, an der hinteren Rachenwand als Vorwölbung erscheint und eine Tumorbildung vortäuschen kann. Leicht zu erkennen ist auch das Kiefergelenk und der Processus coronoideus, besonders wenn man den Mund öffnen und schliessen lässt, und den Kopf durch seitliche Drehung für die zu untersuchende Gegend am günstigsten einstellt. Als dunkler Schatten hebt sich die Zunge ab, die in ihrer Gestalt so wechselnd, oft schwer von den dunklen Knochenkonturen zu entscheiden ist. Man lässt zur sicheren Orientierung den Mund öffnen und die Zunge vorstrecken und wird sie dann besser nach hinten und unten verfolgen können. Ebenso schwierig ist es, allerdings aus entgegengesetzten Gründen, wegen der Bildung eines zu schwachen Schattens, das Gaumensegel zu erkennen. Hat man dasselbe jedoch erst einmal gefunden, so wird man seine Form und Lage stets wieder entdecken, (Scheier), sehr gute ruhige Lichtquelle vorausgesetzt.

Der Wert der Röntgenstrahlendurchleuchtung für die Pathologie der Mund-Rachenhöhle deckt sich zum grossen Teile mit dem bei der Nasenhöhle bereits Gesagten.

Fremdkörper.

Wieder sind es Fremdkörper, deren Auffindung zuerst das Interesse wachrief, wobei namentlich der Nachweis im Zungengrunde, noch mehr aber in den Buchten der Gaumenmandeln, nicht unerheblichen Schwierigkeiten begegnen kann.

Es wären dann Frakturen des Kiefers, des Zungenbeins, Luxationen im Kiefergelenk, der Halswirbelsäule, Caries im Kiefer, oder an den Halswirbeln, Erkrankungen der Zähne zu erwähnen. Interessant gestalten sich die Untersuchungen an Fistelgängen, die mit eingeführter Sonde oder einer Bismutlösung angefüllt, deutlich den Verlauf erkennen lassen und dadurch oft Wesentliches zur Feststellung der Aetiologie beisteuern. Ebenso ist die Sondierung von Speichelgängen und der Nachweis von etwa vorhandenen Steinen, auf dem Röntgenschirme oder der Platte möglich.

Geschwülste.

Geschwulstbildungen, gutartiger wie bösartiger Natur, liefern weiter einen wichtigen Teil pathologischer Untersuchungsobjekte. Ist doch die Erkennung, wie weit ein Tumor sich schon ausgedehnt hat von allergrösster Wichtigkeit für die Wahl des einzuschlagenden Operationsweges und für die zu stellende Prognose. Leider aber sind wegen der Schwerdurchleuchtbarkeit der Zunge die Aussichten für ein gutes Durchleuchtungsergebnis im allgemeinen noch nicht gerade sehr glänzend und es bleibt weiteren Methoden vorbehalten, die spezielle Differenzierung noch zu ermöglichen.

Physiologie.

Alle unbeweglichen oder in Ruhelage befindlichen Teile werden selbstredend sowohl mit direkter Durchleuchtung als auch durch Photographie zu untersuchen sein. Sobald wir aber Bewegungen einzelner Teile studieren wollen, wie sie die Physiologie der Sprach- und Lautbildung, die Physiologie des Schlingakts erfordert, dürfte eine direkte Besichtigung auf dem Fluoreszenzschirm wohl allein angezeigt erscheinen. Die Schattenkonturen sind aber aus oben erwähnten Gründen schon in der Ruhelage so schwer zu differenzieren, dass nun gar bei raschem Lagewechsel nur einem ganz geübten Untersucher es z. Zt. möglich ist, die Bewegungen ins Einzelne

zu verfolgen. Man hat daher doch zur Photographie greifen müssen, um durch sinnreiche Methoden wenigstens die wichtigsten Stellungen festzulegen.

G. St. und L. P. H. Eykman, sowie E. Barth verdanken wir interessante Untersuchungen, die sich mit dem Schlingakt und der Zungenstellung bei der Artikulation befassen, neben Max Scheier, dem das unbestrittene Verdienst zukommt, auch auf diese Fragen schon 1898 zuerst hingewiesen, ausserdem noch die Mundstellung, Lippen- und Gaumensegelbewegung einer Durchforschung unterzogen zu haben.

Die Lippen, welche sich infolge ihrer grossen Masse als deutlicher Schatten abheben, nehmen bekanntermassen bei der Sprache die verschiedensten Stellungen an. Obwohl sie auch direkt dem beobachtenden Auge zugänglich sind, ist die Beobachtung auf dem Schirmbild nicht uninteressant. Man erkennt im Profil gesehen, die Gestalt der von ihnen eingeschlossenen Mundöffnung, erkennt, wie weit sie gespitzt sind, ob sie flach den Zahnreihen anliegen, oder ob sie ihre normale Form beibehalten. Artikulation.

Bei der Vokalstellung erkennt man, wie die Mundöffnung „am grössten bei A, wie sie bei O kleiner wird, und am kleinsten bei U ist. Man sieht, wie sie bei E und I kleiner wird als bei A, dass sich aber bei diesem Verhalten mehr die Zahnreihen als die Lippen nähern. Wir erkennen auch die Form der Lippen bei den Konsonanten der ersten Artikulationstelle“ (Scheier).

Bei der Untersuchung der Bewegungen des weichen Gaumens, des Gaumensegels, kommt es sehr darauf an, dass der Kopf genau transversal durchleuchtet wird, und die Gegend des Velum direkt im Mittelpunkt des Strahlenbüschels steht. In dem nach hinten von der knöchernen Wirbelsäule nach vorne von dem knöchernen Nasenskelett begrenzten heller aufleuchtenden Cavum nasopharyngeum lassen sich nun die Bewegungen des Gaumensegels, die dasselbe beim Sprechen ausführt, verfolgen.

Die höchst komplizierten Versuche älterer Autoren, die durch Einführung von Spiegeln, Sonden und Kathetern die Bewegungen zu beobachten und zu registrieren suchten, sind durch Scheier's direkte Schirmbeobachtungen höchst vereinfacht, bequem und absolut sicher gestaltet worden. „Wir sehen auf dem Schirmbilde, wie sich das Gaumensegel beim Phonieren im A am geringsten hebt, beim E etwas mehr, dann bei O, U und schliesslich bei I am höchsten steht. Während das Gaumensegel bei A nicht die Ebene erreicht, die man sich durch den harten Gaumen gezogen denkt, steht es bei S weit über der Horizontallinie. Auch die Form, die das Gaumensegel bei der Phonation bildet, sieht man deutlich, natürlich vollkommen im Profil. Die Gestalt ist verschieden, je nach dem Vokal. Wenn man U sagen lässt, so sieht man, wie das Gaumensegel mit einem konvexen Bogen in den Nasenrachenraum sich hineinlegt. Lässt man Konsonanten aussprechen, mit Ausnahme der Semivokale oder Resonanten, so hebt sich der Gaumen ebenso hoch, wie bei I, ja noch höher etc.“ „Bei M, N und Ng bleibt das Gaumensegel fast ruhig. Während bei B, P, D, G, K, F etc. die Mundhöhle bald durch Lippen, Zungenspitze oder Zungenrücken geschlossen wird und dann plötzlich bei verschlossen bleibendem Nasenkanal für den Luftstrom geöffnet wird, so wird bei M, N, Ng die Mundhöhle dem Luftzuge durch Lippen, Zungenspitze oder Zungenrücken plötzlich verschlossen, während der Nasenrachenraum offen ist, und die Luft durch den Nasenrachenraum und die Nasenhöhle

entweicht“. (Scheier, Zwaardemaker.) Bei M und N gibt es meiner Erfahrung nach aber noch eine zweite Stellung, die dem Velum eine Mittelstellung gibt, so dass wohl die Luft durch die Nase entweichen wird und bei geschlossenen Lippen ja auch muss, ein Teil aber tönend in die Mundhöhle tritt und hier nun die richtige Nasenresonanz erzeugt. Die Erkenntnis gerade dieses Unterschiedes halte ich für so ungemein wichtig, als ich diesen Tonansatz für die Stimmbildung allein richtig, schonend und schön erachte. Durch Einführung eines beiderseits offenen Glasrohrs zwischen die Zahnreihen, kann man sich davon überzeugen, welche Stellung des Velum gerade vorliegt. Je nasaler der Vokal ausgesprochen wird, um so weiter bleibt das Cavum geöffnet. Je höher ein Ton ist und je lauter, um so höher tritt das Velum in die Rachenhöhle hinauf, eine Beobachtung, durch welche Scheier die bis dahin strittige Frage sicher zu entscheiden vermochte.

Die Bewegungen der Zunge, des kompliziertesten Organs des Ansatzrohres, sind, wie gesagt, oft nur schwer zu verfolgen. Am besten gelingt es uns bei alten Leuten mit zahnlösem Kiefer. Hat man die Zunge erst in der Ruhelage in ihren Umrissen aufgefunden, dann wird man bei der weiteren Untersuchung über die Stellung bei der Bildung der Vokale dieselbe leichter verfolgen können. Man wird erkennen, ob sie sich hebt, ob im vorderen oder im hinteren Teile, ob sie sich abflacht, ob ihre ganze Masse dicker, dichter erscheint oder schmaler und durchscheinender.

So liegt die Zunge bei Bildung des Vokals A am Boden der Mundhöhle mit mässig gehobenem Zungenrücken, während bei I die grosse Masse des Zungenfleisches „in der Mitte zusammengezogen, in der Form eines grossen Wulstes dem harten Gaumen stark genähert ist. Bei U ist die stärkste Dicke über dem Zungengrunde zusammengezogen, während die Zungenspitze niedergedrückt wird. Durch die Stellung der Zunge wird die Form der Vokalhöhle bedingt. Bei A gleicht sie nach Scheier einem nach vorne sich erweiternden Trichter, bei E und I einer im hinteren Teile kleinbauchigen Flasche mit langem engem Halse, während sie bei O und U einer bauchigen Flasche mit kurzem engem Halse ähnelt. Im Gegensatze zu den Vokalen bei welchen der Mundkanal nirgendwo ganz geschlossen ist, findet sich bei den Konsonanten eine solche Verschlussstelle oder wenigstens eine das Geräusch bildende Enge an irgend einer Stelle vor, worüber die seitliche Durchleuchtung auf das deutlichste Aufschluss gibt

Die Scheier'schen Untersuchungen hat Barth durch Photographie kontrolliert und dazu in höchst sinnreicher Weise den oberen Umriss der Zunge durch ein „dünnes leichtes Kettchen“ kenntlich gemacht. Das Kettchen, das an dem einen Ende eine kleine Metallkugel trug, wird auf die Medianlinie der Zunge gelegt, so dass das Kügelchen bis dicht über den Kehldeckel zu liegen kam, während das andere Ende aus dem Munde heraushing. So konnte das Kettchen jeder Bewegung der Zunge leicht folgen und die Form der Zunge aufs deutlichste veranschaulichen.

Statt dieses Kettchens hat E. A. Meyer eine kleine Kette aus Bleiplättchen gewählt, die in 8 mm Abstand auf Seidenfaden befestigt waren. Um zu verhindern, dass die Kette nicht doch sich einmal von der Zunge abhebe, ihren Bewegungen nicht absolut folge, wird die Zungenmitte mit Syndetikon bestrichen und die Kette aufgeklebt.

Der Photographie dieser Zungenstellungen erwachsen aber dadurch grosse Schwierigkeiten, dass die Zeitdauer, während welcher der Ton in einer Ausatmung gehalten werden konnte, für eine ordentliche Aufnahme nicht genügte. Man war daher genötigt, eine grössere Reihe kurzer Expositionen von

ca. 12 Sekunden Dauer auf die gleiche Platte aufzunehmen, um so ein klares Bild zu erhalten. (Grunmach.)

Ausser Zungenlage, Stellung des Gaumensegels lässt sich aber auch der tiefer gelegene Teil des Ansatzrohres auf diese Weise genau erkennen. Aus einzelnen Beobachtungen aber schon bindende Schlüsse auf die Allgemeinheit ziehen zu wollen, halte ich bei den widerstreitenden Anschauungen über Stimmansatz für noch verfrüht.

Zur Erforschung der Vorgänge beim Schlingakt sind wieder beide Untersuchungsarten, Röntgenoskopie (Scheier, Mendelssohn und Gutzmann) und Röntgenographie (Eykmann) in Anwendung gebracht worden. Da die Beobachtung des Leerschluckens auf dem Schirme nur sehr wenig erkennen liess, liess man als Bissen eine Masse schlucken, welche einen möglichst dunklen Schatten gab; fein gehacktes Fleisch mit oder ohne Zusatz von Wismut oder mit reinem Wismut gefüllte Pralinés.

Schlingakt.

Auf dem Schirmbild lässt sich der Bissen verfolgen: erst wird er im Munde verkleinert, zerkaut. Man erkennt die Bewegungen des Unterkiefers, „Hebung, Senkung und transversale Mahlbewegung, man sieht, wie das Fleisch von aussen durch die Lippen- und Kaumuskeln, von innen durch die Zunge zwischen die Kauflächen der Zähne geschoben wird. Man sieht, wie die Zungenspitze, der Zungenrücken und die Zungenwurzel dem harten Gaumen angepresst wird und indem das Gaumensegel sich hebt und den Nasenrachenraum abschliesst, geht der Bissen mit Blitzesschnelle nach unten in die Speiseröhre“ (Scheier). Dieser letzte Vorgang erfolgt so ungemein rasch, dass er einer direkten Besichtigung nicht mehr zugänglich ist.

Eykmann hat sich daher mit der photographischen Aufnahme dieses zweiten Teiles befasst und ist es ihm gelungen, recht deutliche, übersichtliche Bilder herzustellen. Die Technik ist aber eine ungemein schwierige. Kam es doch darauf an, eine rasche Bewegung auf der Platte zu fixieren, die überhaupt nur einen Bruchteil einer Sekunde einnahm. Eykmann liess deshalb die Röhre immer nur einen Moment blitzartig aufleuchten, musste aber dies etwa 130 mal wiederholen, um ein deutliches Bild zu erhalten. Dass dabei jedesmal derselbe Phasenabschnitt getroffen wurde, liess er das Aufleuchten der Röhre durch den Schlingakt selbst automatisch geschehen. Die Bewegung des Adamapfels wurde einem Registrierhebel mitgeteilt, welcher am entgegengesetzten Ende den primären Strom öffnend, ein blitzartiges Aufleuchten der Röhre bewirkte, sowie die gewünschte, vorher eingestellte Stellung wieder eingenommen war. Auf diese Weise wurde stets der gleiche Moment im Schlingakt beleuchtet und wie genau die Anordnung arbeitete, beweist die Schärfe der Bilder, welche 130 Aufnahmen übereinander sich deckend darstellen!

Das Resultat dieser Untersuchungen ist die genaue Kenntnis des Schlingaktes der sich folgendermassen abspielt: Im I. Stadium wird der Bissen zwischen Zunge und Hinterwand des Pharynx nach unten geführt, gelangt zwischen Epiglottis-Hinterfläche und hintere Pharynxwand und tritt in den Oesophagus ein. Dabei drückt sich die Zunge direkt hinter ihm fest an die Pharynxwand an, das Zungenbein wird emporgezogen, der Kehlkopf nähert sich demselben bis zur Berührung, die Aryknorpel stehen einander nahe, die Glottis wird geschlossen. Im II. Stadium werden Zungenbein, Kehlkopf mit Epiglottis und Trachea nach vorn gezogen, es öffnet sich der Oesophagus, während der Kehildeckel fest auf den Kehlkopfeingang gedrückt wird. Im III. Stadium kehren alle Teile wieder zur Ruhelage zurück.

Wie sich das normale Bild erkennen lässt, so auch jede Abweichung an demselben in pathologischen Fällen, wie postdiphtherische Gaumensegellähmung, gespal-

tener Gaumen,luetische Defekte oderluetische Verwachsungen desselben,Diaphragmenbildungen zwischen Zungengrund und hinterer Pharynxwand,Tumoren der verschiedensten Stellen, so auch die normale Bewegung störende Strumen, Fremdkörper u. dgl. mehr.

Kehlkopfhöhle.

Anatomie.

Wieder sind es die anatomischen Verhältnisse, die der Röntgendurchleuchtung unterworfen werden. Da jedoch die Substanz der Kehlkopfknorpel ähnliche Durchleuchtbarkeit besitzt, wie die der sie umgebenden Weichteile, so ist die Erkennung derselben oft mit grossen Schwierigkeiten verbunden. (Atlas-Tab. I, 7, 8.)

Die Orientierung geschieht am besten von dem darüber gelagerten Zungenbeine aus, das, ein massiver Knochen, als dunkler Schatten sich deutlich zu erkennen gibt. Folgt man der Vorderseite des Halses nach abwärts, so fällt der etwas vorspringende Adamsapfel auf, der der Ansatzstelle der Epiglottis im Schildknorpel entspricht. Diese kann man bisweilen als schmale, leicht geschweifte Linie, die nach hinten oben zieht, bis hinter den dunklen Zungengrund hin verfolgen. Am Schildknorpel sieht man den oberen Rand der Platten, sieht das obere und untere Horn, während die Stimmbänder nicht erkennbar sind, sich höchstens aus einem darüberlagernden helleren Flecken, der dem Eingang in die Morgagnische Tasche entspricht, vermuten lassen. Ebensowenig wie die Stimmbänder, sind die Aryknorpel, die Santorinischen und Wrisbergschen Knorpel zu differenzieren.

Man wird sich am leichtesten zurechtfinden, wenn man sich zuerst die Verhältnisse an einem ausgeschnittenen Kehlkopf betrachtet, dann erst übergehen zur Untersuchung eines bejahrten Patienten, mit dünnem, magerem Halse, bei welchem der durchscheinende Knorpel zahlreiche Verknöcherungsschatten aufweist.

Wichtig ist es, die Verbindungsstellen des Schildknorpels mit dem Zungenbein zu betrachten, die normale Lage des Ringknorpels zum Schildknorpel, sowie die Lage des ganzen Kehlkopfs zur Wirbelsäule sich einzuprägen, Verhältnisse, die auf keine Weise so leicht zu entscheiden sind, wie auf dem Röntgenschirme.

Physiologie.

Wie in Nase und Rachen wurden auch hier die Gefässe injiziert und ihr Verlauf im Kehlkopf, ihre Verteilung in der Schleimhaut und unter der Schleimhaut, in den Muskeln etc., im Röntgenbilde wiedergegeben.

Besonders aber haben physiologische Vorgänge zur Forschung angeregt, so der Verknöcherungsprozess in den Kehlkopfknorpeln, so die vielseitigen, die Stimmbildung betreffenden Fragen, so die schon oben erwähnten Bewegungen der Kehlkopfhöhle beim Schlingakt.

Verknöcherungsprozess. Zwei umfangreiche Arbeiten von Scheier und A. Fränkel, auch von anderer Seite (Renault, Mignon) bestätigt, haben sich mit dem Verknöcherungsprozess befasst. Danach stellt die Verknöcherung der Kehlkopfknorpel, die früher als Attribut des Greisenalters angesehen wurde, einen durchaus normalen physiologischen Vorgang dar, der seinen Anfang bereits zu der Zeit nimmt, in welcher die übrigen Skeletteile ihr Wachstum abschliessen. Da dieser Zeitpunkt beim weiblichen Geschlecht früher als beim männlichen erreicht ist, wird die Verknöcherung bei Ersteren auch früher beginnen, etwa vom 15. Lebensjahre an, bei letzteren erst drei bis vier Jahre später“.

Die ersten Kalkdepots finden wir in den unteren Abschnitten des hinteren Randes des Schildknorpels. Von hier aus schreitet der Verknöcherungsprozess in der Schildknorpelplatte nach vorne weiter, so dass beim Manne schon im fünfzigsten Lebensjahre etwa eine totale Verknöcherung beobachtet werden kann, während beim Weibe der Prozess im allgemeinen langsamer vorzuschreiten scheint und totale Verknöcherungen höchst selten sind.

Etwas später als am Schildknorpel setzt die Verknöcherung des Ringknorpels, ebenfalls nach einem bestimmten Typus ein: Die ersten Kalkherde finden sich im oberen Rande der Ringplatte, dann treten solche in den Seitenteilen derselben auf, symmetrisch an der Mittellinie gelegen. Allmählich verschmelzen sie, schreiten nach der Seite fort, bis die oberen zwei Drittel der Platte und der Seitenteile des Rings in Knochen umgewandelt sind. Das untere Drittel der Platte kann dauernd als Knorpel erhalten bleiben, oder aber ossifiziert schliesslich ebenfalls, so dass die Ringplatte in ganzer Höhe und Dicke unter Mitbeteiligung verschieden grosser Abschnitte des Ringes verknöchert.

Die Giessbeckenknorpel verknöchern als die letzten der grossen Kehlkopfknorpel, oft erst in einem Alter, in welchem die anderen schon ausgesprochene Knochenherde aufweisen. Der Prozess beginnt in der Regel an der Basis, bleibt entweder auf diese beschränkt, oder strebt in aufsteigender Richtung der Spitze zu. Epiglottis, Santorinische und Wrisbergsche Knorpel scheinen an den physiologischen Verknöcherungsvorgängen keinen Anteil zu nehmen.

Abgesehen von dem Lebensalter kennen wir keine Momente, die für die Verknöcherung in Frage kämen und die Vermutungen, dass chronische Katarrhe der Alkoholiker, tuberkulöse Erkrankungen, Diabetes und Gicht einen Einfluss in irgend einem Sinne ausüben sollten, haben in den bisherigen Röntgenuntersuchungen keine Bestätigung gefunden.

Der Verknöcherungsprozess verläuft aber so typisch, andererseits aber auch für Mann und Weib so charakteristisch verschieden, dass man aus dem Durchleuchtungsergebnis allein die Entscheidung auf das Geschlecht treffen zu dürfen glaubte. In forensischer Beziehung könnte hiervon Gebrauch gemacht werden, sonst zur Entscheidung der Frage nach dem Geschlecht bei Hermaphroditen. So wird ein Fall (Berthold-Scheier) von einer 22 jährigen Person berichtet, bei welcher laryngoskopisch der Verdacht auf Hermaphroditismus geweckt wurde. Die Röntgenuntersuchung stellte männlichen Verknöcherungstypus fest, was durch die Untersuchung der Genitalien bestätigt wurde.

Hermaphroditen.

Interessant ist auch der Befund, den Taptas (Scheier) bei einem Eunuchen erheben konnte: Der Kehlkopf wies weiblichen Verknöcherungstypus auf.

Eunuchen.

Die Physiologie der Stimme, ein Gebiet, das in zahllosen Arbeiten aus allen Zeiten die Ansichten von Aerzten, Physikern, Gesangslehrern und Stimmbildnern wiedergibt, birgt trotz alledem noch eine so grosse Menge von Fragen, die ihrer definitiven Beantwortung harren, dass es nur mit Freuden zu begrüßen war, als auch die Röntgenstrahlen sich in ihren Dienst stellten. Konnte man doch hoffen, dass ein Teil wenigstens der noch offenstehenden Fragen, namentlich die auf die gegenseitige

Stimmbildung.

Stellung der Knorpel untereinander und in ihrem Verhältnis zu Zungenbein, Zunge, Wirbelsäule und Luftröhre, sowie die auf die Bewegungen des Kehlkopfs bezüglichen, gelöst werden würden. Wohl hat man einen Schritt vorwärts getan, wohl haben sich interessante Befunde ergeben, die Resultate sind aber so schwankend, sind so individuell verschieden, dass der ersehnte Erfolg nicht nur nicht eingetreten, sondern in weite Ferne gerückt ist.

Da die direkte Betrachtung der Kehlkopfbewegungen auf dem Fluoreszenzschirme nur in groben Zügen das charakteristische erkennen, alle Feinheiten aber vermissen liess, sah man sich gezwungen, zur Photographie Zuflucht zu nehmen, um mit ihrer Hilfe Licht in eine grosse Reihe dunkler Punkte zu bringen.

Mit der Stellung des Ringknorpels zum Schildknorpel, der Tätigkeit des *M. cricothyreoideus* im Röntgenbilde befassten sich Jörgen Möller und Fischer. Folgende Punkte fanden dabei besondere Berücksichtigung: Die Entscheidung darüber, ob der Ringknorpel oder der Schildknorpel der feststehende Teil sei, gegen welchen sich der andere bewege, eine alte Streitfrage unserer Spezialwissenschaft; die Frage nach dem Einfluss dieser Annäherung auf die Tonhöhe und ob mit steigender Tonhöhe auch der Kehlkopf ansteige; sowie darnach, ob ein Unterschied in der Kontraktion des *M. cricothyreoideus* bei der Bruststimme und bei der Falsettstimme zu konstatieren sei.

Diese Untersuchungen ergaben, dass die Entfernung beider Knorpel, die in der Ruhelage etwa 15 mm misst, um so kleiner wird, je höher ein Ton gesungen wird. Ferner konnte durch genaue Markierungen mit Schrotkörnern oder Bleiblättchen aussen am Halse festgestellt werden, dass der Ringknorpel bei der Kontraktion des Muskels zum Schildknorpel sich erhebe, und beide Knorpel gemeinsam bei höherem Tone in die Höhe stiegen. Die in der ersten Arbeit der Autoren aufgestellte Vermutung, dass ein Unterschied zwischen Falsettstimme und Bruststimme sich in der Kontraktion des *M. cricothyreoideus* geltend mache, hat sich jetzt entschieden. Das *Spatium cricothyreoideum* ist bei der Falsettstimme kleiner, als bei der Bruststimme, wenn der gleiche Ton gesungen wird. Die Untersuchungen sind aber so schwierig, so vielen kleinsten Fehlerquellen unterworfen, dass ich es für verfrüht halte, auf diesen Resultaten weitgehende Schlüsse aufzubauen.

Am eingehendsten hat sich L. P. H. Eykman mit der Physiologie der Stimme befasst, indem er mit kunstvoll erdachten Apparaten in praktischer Weise die Bewegungen photographierte, welche der Kehlkopf beim Summen mit geschlossenem Munde, sowie beim Sprechen mit Stimmton und beim Flüstern der Hauptvokale ausführt.

Das Wichtigste aus seinen Schlusssätzen sei hier auszugsweise wiedergegeben: 1. Beim Sprechen mit Stimmton und beim Flüstern der Vokale, neigt sich der ganze Kehlkopf bald nach vorn, bald nach hinten, unabhängig von der Tonhöhe, aber abhängig von dem Vokale. 2. Bei Tönen, höher als die Normallage, wird die Ausdehnung der Stimmbänder gefördert durch eine Bewegung des Ringknorpels nach hinten. Abgesehen von der Tonhöhe, hat jeder Vokal eine eigene Stellung des Ringknorpels. 5. Der ganze Kehlkopf kann sich heben wie senken, etwa 1 cm abwärts von der Normallage und 1 cm aufwärts von ihr. Die vertikale Bewegung des Kehlkopfs wird durch die Beschaffenheit des Vokals, der in einem bestimmten Tone

gesprochen wird, modifiziert. 6. Der Kehlkopf macht eine Vorwärtsbewegung bei den Stimmtönen, welche über der Normallage gebildet werden, je nach dem Vokale aber eine Rückwärtsbewegung. 7. Die horizontale Bewegung des Kehlkopfes steht nicht in Verbindung mit der Bewegung der Zunge im Munde. 8. Die Breite des Lumens des Ansatzohres hängt hauptsächlich von der Verschiebung des Kehldeckels ab. Die Verkleinerung und Vergrößerung des Resonanzraumes sind abhängig von Hebung und Senkung des ganzen Kehlkopfs. Details sind im Original nachzulesen.

Die Aufnahmen wurden mit dem beim Schlingakt erwähnten, nur gering modifiziertem Apparat ausgeführt, da für die Kehlkopfbilder längere Expositionsdauer genommen werden konnte.

Sind schon die physiologischen Untersuchungen nur an speziell ausgesuchten Kehlköpfen möglich gewesen, ist zur genauen Erkennung der Verknöcherungsprozess gewissermassen Vorbedingung, so ist es klar, dass die Erkennung pathologischer Prozesse ebenso grossen, ja noch grösseren Hindernissen begegnen muss.

Wieder waren es Fremdkörper, die zuerst die Aufmerksamkeit auf sich zogen. Namentlich metallische Fremdkörper, wie Nadeln, Metallstücke, Knochenstücke, Glassplitter, Knöpfe gaben deutliche Schatten, die bisher sicher nur auf dem Fluoreszenzschirm aufzufinden waren. Wenn auch die Entdeckung durch das Laryngoskop meist auf einfachere Weise erfolgte, so dürfte gewiss ein mich zur Zeit sehr beschäftigender Fall beweisen, dass die Röntgenuntersuchung doch manchmal mehr leisten kann.

Fremd-
körper.

Eine 7 jährige kleine Patientin trug seit 6 Jahren eine Trachealkanüle, da der Kehlkopf zugewachsen war. Laryngoskopisch fand sich ein Tumor, der nach der Operation von oben als Granulations-tumor diagnostiziert wurde. Die bis dahin unbekannte Ursache bildete ein Hemdenknopf, den das Kindchen im Alter von 1 Jahr aspiriert hatte. Ein Erstickungsanfall hatte die Tracheotomie notwendig gemacht. Leider waren mir anamnestisch keine Andeutungen für das Vorhandensein eines Fremdkörpers gemacht worden, der s. Zt. behandelnde Kollege führte die Stenose auf Diphtherie zurück, und so unterblieb die Röntgenuntersuchung. Der Knopf muss bei der Kehlkopfoperation gelockert worden, er muss damals in die Lunge hinabgefallen sein, hat zu Bronchitis geführt und erst nach 3 Monaten fand ich ihn röntgenoskopisch direkt unterhalb der Bifurkation im Bronchus liegend. Er ist dann durch Bronchoskopie, der die leicht blutenden Granulationen, in welche der Knopf eingebettet war, grosse Schwierigkeiten entgegengesetzten, von mir glücklich extrahiert worden.

Wie hier der Fremdkörper durch einen Tumor verdeckt war, so können auch andere Umstände, Oedeme, Schwellungen etc., uns den laryngoskopischen Nachweis unmöglich machen, was ganz besonders bei kleinen Kindern der Fall ist.

Ein Blick auf den Röntgensschirm lässt selbst beim ungeberdigsten Kinde den Nachweis eines Fremdkörpers bringen, während wir früher absolut im Dunkeln tasten mussten und Gefahr liefen, durch die Unmöglichkeit einer Diagnosenstellung schweren Schaden zuzulassen.

So wichtig es wäre, bei Neubildungen ihren Sitz und namentlich ihre Ausdehnung im Röntgenbild festzustellen, so müssen wir leider gestehen, dass nur in wenigen Ausnahmefällen überhaupt etwas zu sehen war. Ebenso ging es mit dem Nachweis anderer pathologischer Prozesse im Kehlkopf. Aber auch hier setze ich meine Hoffnung auf die Zukunft, erwartend, dass sie uns neue Wege, neue Methoden bringen wird, die uns in den Stand setzen, immer weiter in der Erkennung der vielfachen noch dunklen Vorgänge fortzuschreiten.

Neu-
bildungen.

Das normale Thoraxbild.

Von Dr. Franz M. Groedel.

Wenn wir ganz allgemein von dem Thoraxbild reden, denken wir an jenes Bild, welches wir bei sagittaler, und zwar dorsoventraler Durchleuchtung erhalten. Wir sehen in diesem Falle auf dem Schirme oder der photographischen Platte (s. Atlas-Abb. 1, 4 und 5) zwei grosse helle Flächen, die Lungenfelder, die in der Mitte durch einen keilförmigen, unten breiteren Schatten, den Mittelschatten, getrennt sind. Oben und seitlich werden sie von den Weichteil- und Knochenschatten begrenzt, unten von den konvex gebogenen Zwerchfellschatten.

Rippen.

Die Rippen erzeugen in den hellen Lungenfeldern dunkle Schattenstreifen. Sehr deutlich sind stets die hinteren Rippenbogen als nach unten konkave Schatten zu erkennen, weniger klar die vorderen, nach unten konvexen Rippenteile. Die Rippenknorpel sind normalerweise überhaupt nicht sichtbar. Das Schlüsselbein sehen wir als kräftigen Schatten beiderseits vom Mittelschatten aus nach oben aussen verlaufen. Das Schulterblatt erscheint als schwacher dreieckiger Schatten. Die übrigen der Lunge selbst angehörenden Schatten — die Begleitschatten des Herzens, die Hilusschatten und die eigentliche Lungenzeichnung — werden wir weiter unten gesondert besprechen.

Mittelschatten.

Der Mittelschatten wird gebildet durch Wirbelsäule, Sternum und Mediastinalorgane, und zwar besonders durch das Herz und die grossen Gefässe.¹⁾ Ausführlicher wird in den Kapiteln „Herz“ und „Gefässe“ über den Anteil dieser Gebilde am Mittelschatten und die Form des Mittelschattens berichtet werden. Auch die infolge des Luftgehaltes der Trachea im oberen Teil des Mittelschattens auftretende „Trachealschattenaussparung“ sei nur erwähnt; näheres in dem betr. Kapitel.

Zwerchfell.

Ueber die untere Begrenzung des Lungenfeldes, die Zwerchfellkuppellinie, ist im Kapitel „Zwerchfell“ nachzulesen. Hier sei nur erwähnt, dass das linke Zwerchfell normalerweise tiefer steht als das rechte Zwerchfell, und dass die häufig zu beobachtende Abknickung etwa in der Mitte des rechten Zwerchfelles für die Diagnostik nicht verwertet werden kann.

¹⁾ Wollen wir uns das Sternum und die Wirbelsäule sichtbar machen, so müssen wir 'das Herz weglichten. Wir verwenden hierzu sehr harte Röhren und exponieren, wenn wir ein Bild aufnehmen wollen, länger wie bei der Darstellung des Herzens. Leichter gelingt die Untersuchung bei mageren Individuen im ersten schrägen Durchmesser.

Wenn wir hiernach die Form der beiden Lungenfelder beschreiben wollen, Form der können wir etwa folgendes sagen: Beide Lungenfelder sind mit einem Spitzbogen-Lungenfelder. fenster zu vergleichen. Beide endigen unten in nach oben gewölbter Linie. Das rechte Lungenfeld wird median unten nur wenig von dem Herzschatten eingeengt. Dagegen ragt der Herzgefässschatten ziemlich weit in das linke Lungenfeld hinein, so dass dieses median unten ziemlich stark verschmälert wird.

Es sei nur ganz kurz hier zusammengefasst, wie weit die Form des Lungenfeldes bei krankhaften Zuständen verändert wird. Jeder Prozess, der eine Lungenhälfte mehr oder weniger von der Atmung ausschaltet, verursacht eine Verschmälerung des betreffenden Lungenfeldes. Beim phthisischen Thorax verlaufen die Rippen stärker nach abwärts als beim normalen Thorax, sie sind dachziegelförmig übereinander angeordnet¹⁾, das Thoraxgewölbe wird sehr hoch, spitz und schmal. Bei allgemeinem Emphysem werden die Lungenfelder höher, in den oberen Partien breiter und an der Basis (Zwerchfell) abgeflacht. Sie nehmen mehr die Form eines Rundbogenfensters an. Die Rippen sind meist vollkommen horizontal gestellt. Bei vikariierendem Emphysem einzelner Lungenlappen treten verschiedene Bilder auf. Bei dem häufigen Emphysem der Unterlappen bei Tuberkulösen ist das Thoraxgewölbe nach oben besonders spitz zulaufend. Es würde zu weit führen, die verschiedenen Bilder bei Wirbelsäulenverkrümmungen zu besprechen. Wir erhalten hier gewöhnlich ein weniger helles Lungenfeld, nämlich dort, wo die Interkostalräume verschmälert sind und ein helleres Lungenfeld, entsprechend der Verbreiterung der Rippenzwischenräume der anderen Seite. Der Mittelschatten wird in verschiedenster Weise verändert. Sehr leicht werden hierdurch, worauf besonders hingewiesen sei, Herz- und Aortenverbreiterungen vorgetäuscht.

Das Thoraxbild, welches wir bei ventrodorsaler sagittaler Durchleuchtung erhalten, unterscheidet sich nur sehr wenig von dem eben geschilderten. Abgesehen davon, dass es das Spiegelbild des dorsoventralen Bildes ist, werden die Rippenschatten deutlicher, der Herzschatten etwas weniger scharf.

Wichtiger sind dagegen die übrigen Durchstrahlungsrichtungen. Es sei hier nochmals kurz die bereits aufgeführte Nomenklatur wiederholt. (Vgl. Text-Abb. 6 und die eingezeichneten Pfeile.)

Durchstrahlungsrichtungen.

1. Befindet sich die Röhre hinter, der Schirm vor dem Patienten, so sprechen wir von einer dorsoventralen Sagittaldurchleuchtung oder schlechtweg von einer Dorsoventralaufnahme, 2. wenn sich die Röhre vor, der Schirm am Rücken des Patienten befindet, von einer ventrodorsalen Sagittaldurchleuchtung resp. Ventrodorsalaufnahme. 3. Ist die Röhre auf der einen, der Leuchtschirm auf der anderen Seite des Patienten aufgestellt, so benutzen wir den frontalen Strahlengang. Meist werden diese Frontal- oder Queraufnahmen von rechts nach links vorgenommen. Die zwischen diesen beiden Hauptstrahlrichtungen verlaufenden Strahlen bezeichnen wir als schräge Strahlen und sprechen nach Holzknicht²⁾ von Aufnahmen im ersten oder zweiten schrägen Durchmesser, wenn wir den vor der Röhre stehenden Patienten um etwa 45° nach links oder rechts gedreht³⁾ haben. Hiernach befindet sich 4. bei Dorso-

¹⁾ Auch beim Lungengesunden verlaufen die beiden ersten Rippen oft so schräg, dass der 1. I C R. nicht darstellbar ist.

²⁾ Andere Autoren sprechen von vier schrägen Durchmessern, indem sie die ventrodorsale schräge Durchleuchtung als zweiten und vierten schrägen Durchmesser bezeichnen.

³⁾ Für die Aufnahme eines Photogrammes empfiehlt es sich den Patienten stets um mehr als 45° zu drehen, wodurch das „mittlere helle Lungenfeld“ grösser, das Bild übersichtlicher wird.

ventralaufnahmen im ersten schrägen Durchmesser die Röhre hinter der linken, der Schirm vor der rechten Schulter, und 5. umgekehrt bei der Ventrodorsalaufnahme im ersten schrägen Durchmesser. 6. Bei der Dorsoventralaufnahme oder Durchleuchtung im zweiten schrägen Durchmesser ist dagegen die rechte Schulter der Röhre, die linke dem Schirm genähert, und 7. wieder umgekehrt bei Benutzung der entsprechenden ventrodorsalen Durchstrahlungsrichtung.

Um in schneller Reihenfolge die Durchleuchtung in den verschiedenen typischen Strahlenrichtungen vornehmen zu können, lässt man den Patienten am besten auf einem Drehstuhl Platz nehmen¹⁾ und bewegt ihn, während Schirm und Röhre ruhig stehen bleiben. Bezüglich der Durchleuchtungstechnik sei hier eingefügt, dass wir uns bei stärkeren Individuen durch tiefe Inspiration das Thoraxbild deutlicher sichtbar machen können. Bei der Aufnahme eines Photogrammes empfiehlt es sich überhaupt, Atemstillstand nach tiefer Inspiration zu wählen.

Das frontale

Thoraxbild.

Bei frontalem (z. B. rechts-linkem) Strahlengang sehen wir das beiderseits und oben wieder von den Knochen- und Weichteilschatten und unten vom Zwerchfellschatten begrenzte Thoraxbild diametral durch ein breites Schattengebilde in zwei Teile zerlegt. Näheres über diesen vom Herzen und den Gefäßen erzeugten Mittelschatten des Frontalbildes in dem Kapitel „Herz“. Oberhalb und vor dem Mittelschatten erkennen wir ein kleineres, schmales dreieckiges Lungenfeld, das Retrosternalfeld. (Holzknecht.) Das hinter und unterhalb des Mittelschattens gelegene Retrokardialfeld ist gewöhnlich etwas weniger hell und besonders nach oben hin nicht scharf abzugrenzen. Meist erkennen wir in ihm den Verlauf der beiden unteren Hauptbronchien (s. Text-Abb. 35 und Atlas-Abb. 6 und 7).

Erster
schräger
Durch-
messer.

Komplizierter sind die Verhältnisse bei der Durchleuchtung in den schrägen Durchmessern. Zunächst die Einstellung in den ersten schrägen Durchmesser. Wir sehen drei Lungenfelder und zwei vertikale Schattenbänder. Betrachten wir das Bild (s. Atlas-Abb. 36 und Text-Abb. 8 und 9) von links nach rechts, so sehen wir das erste Lungenfeld aussen von dem Muskel- und Knochenschatten, innen von dem leicht gebogenen Wirbelsäulenschatten und unten von dem Zwerchfellschatten begrenzt. Durch die zahlreichen Kreuzungen der in Schirmnähe befindlichen Rippen erscheint dieses Lungenfeld — das rechte — nicht sehr hell. Das nächste „mittlere Lungenfeld“ (Holzknecht) ist einerseits von der Wirbelsäule, andererseits von dem dreieckigen nach oben spitz zulaufenden Herzgefässschatten und unten vom Zwerchfell begrenzt, oben geht es in das dritte, das linke Lungenfeld über. Dieses ist median vom Herzschatten und lateral wieder von dem Knochenweichteilschatten, unten vom Zwerchfell begrenzt. Das linke Lungenfeld ähnelt einem mit der Spitze nach unten gestellten Dreieck, das rechte ist schmaler und länger und läuft nach oben spitz zu, das mittlere Lungenfeld entspricht einem langen schmalen Viereck. Ueber die Form und die Randteile des Herzgefässschattens bei dieser Strahlenrichtung ist im Kapitel „Herz“ nachzulesen. Die Wichtigkeit der Untersuchung bei dieser Körpereinstellung wird gelegentlich der Oesophagus- und Aortenuntersuchung noch eingehend behandelt werden. Hier sei nur noch angefügt, dass das mittlere Lungenfeld die Trachea und den Oesophagus beherbergt.

Durchleuchten wir im selben Durchmesser ventrodorsal, so erhalten wir wieder das Spiegelbild der Dorsoventralaufnahme. Wesentliche Unterschiede sind

¹⁾ Die Untersuchung im Liegen bietet keine Vorteile, sie ist für Patient und Arzt viel weniger bequem und wird daher nur noch in Krankenhäusern für die Untersuchung sehr schwacher Patienten angewandt.

nicht zu konstatieren. Nur erscheint jetzt das rechte Lungenfeld heller wie das linke, weil nun die linken Rippen der bildauffangenden Fläche näher sind.

Die Durchleuchtung im zweiten schrägen Durchmesser besitzt für die Praxis weit geringere Bedeutung. Auch hier erhalten wir (s. Atlas-Abb. 10 und 11) drei Lungenfelder. Das Mittelfeld besitzt jedoch nur sehr geringe Ausdehnung, erstreckt sich nur etwa bis zur Mitte des Sternums nach unten und ist auf Photogrammen überhaupt schwer darstellbar. Es erübrigt sich wohl, auf das ventrodorsale Bild im zweiten schrägen Durchmesser einzugehen.

Zweiter
schräger
Durch-
messer.

Das normale Lungenbild.

Zum Verständnis der nächstfolgenden Kapitel, die von den Erkrankungen der Lungen handeln, ist die Kenntnis des normalen Lungen-Röntgenbildes unerlässlich. Im vorhergehenden wurde bereits die Form der Lungenfelder bei den verschiedenen Strahlenrichtungen gewürdigt. Wir wollen jetzt näher auf die Details der Lungenfelder, die Lungenzeichnung, eingehen. Dabei wollen wir lediglich das sagittale Bild ins Auge fassen.

Die dreieckigen spitzbogenförmigen Lungenfelder heben sich infolge ihres ausserordentlich grossen Luftgehaltes von den sie allseitig umgebenden, bedeutend dichteren Geweben sehr scharf ab. Sie werden, wie schon erwähnt, in doppelter Weise von den Rippenschatten überkreuzt. Jedoch kann man die Lungenzeichnung bei entsprechender Technik meist durch die Rippenschatten hindurch erkennen.

Was verstehen wir unter Lungenzeichnung? Es ist wohl ohne weiteres klar, dass jedes Gewebe der Lunge, einerlei ob es zum normalen Aufbau der Lunge gehört oder sich erst unter pathologischen Verhältnissen in der Lunge bildet oder in diese gelangt, dass jedes Gewebe, das schwerer wie Luft ist, auf dem Schirme oder der Platte unter gewissen Umständen als Schatten zu erkennen ist. Die Gesamtheit dieser Schatten können wir daher Lungenzeichnung nennen. Im besonderen unterscheiden wir jedoch: Hilusschatten, Begleitschatten des Herzens und die Lungenzeichnung. Als pathologische Schatten sind anzuführen: Drüsenschatten, Verschleierung, Verdunkelung, starke Trübung des Lungenbildes — die drei Zustände können sich über umschriebene oder grössere Lungenteile erstrecken —, strangförmige, knötchenförmige und Flächenschatten. Andererseits finden wir unter gewissen Umständen totale oder umschriebene Aufhellung des Lungenbildes und endlich Defekte im Lungenbild, d. h. Fehlen jeder Lungenzeichnung, ein Beweis, dass an der betreffenden Stelle keine Lunge vorhanden ist, dass diese entweder zerstört oder verdrängt ist.

Die Begleitschatten des Herzens (v. Criegern) ziehen zu beiden Seiten des Herzens nach unten und lassen sich manchmal bis zum Zwerchfell hin verfolgen. Besonders rechts sehen wir diesen reiserbesenartigen Schattenstrang bis zu der bekannten Abknickung des Zwerchfelles hin verlaufen. Der rechte Begleitschatten, bei steilgestelltem schmalen Herzen auch der linke, ist durch eine deutliche hellere Zone vom Herzen getrennt.

Begleit-
schatten.

Der Hilusschatten ist rechts immer, links meist nur zum Teil sichtbar und rechts in der Regel durch eine hellere Zone vom Herzen abzutrennen. Er verläuft

Hilus-
schatten.

etwa halbmondförmig entsprechend der Krümmung des Mittelschattens, sendet nach allen Richtungen in das zugehörige Lungenfeld radiär verlaufende Schatten aus, die bald kurz und breit, bald schmal und lang sind. Auf guten Röntgenogrammen zeigt der Hilusschatten keine einheitliche Intensität, lässt im Gegenteil die verschiedensten Schattengrade erkennen.

Lungen-
zeichnung.

Unter Lungenzeichnung im besonderen verstehen wir die marmorartig, netz- oder moosförmig, im wesentlichen aber radienförmig vom Hilus ausgehenden und nach der Peripherie hin und besonders nach oben an Intensität und Zahl abnehmenden feinen Schattengebilde.

Von grösster Wichtigkeit für die Diagnostik wäre natürlich die Entscheidung, welche Gebilde die genannten normalen Schatten hervorrufen. So zahlreich aber die Namen derer, die sich mit dieser Frage befasst, so verschieden sind auch die Meinungen. Ich kann hier nur auf die spezielleren Arbeiten von Cowl, Rieder, Holzknecht, Köhler, Kraft, de la Camp, v. Criegern, Eckstein und Schellenberg hinweisen. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Ansichten hier aufführen. Die einen Autoren halten die Lungengefässe, die anderen die Bronchien, wieder andere beide zusammen für das ursächliche Moment. Bei der Frage, welche Gebilde für den Hilusschatten verantwortlich gemacht werden, treten auch noch die Hilusdrüsen in Konkurrenz.

Ich selbst stehe auf dem Standpunkt, dass jedes Gewebe der Lunge einen Schatten werfen kann, dass aber die intensiveren Schatten meistens durch Schatten-summation verschiedener Gebilde oder durch Ueberkreuzung von Bronchien und Gefässen etc. hervorgerufen werden. Ich glaube diese Ansicht folgendermassen rechtfertigen zu können. Eine aus dem Körper herausgenommene blut- und luftleere Lunge ergibt einen ziemlich homogenen dichten Schatten. Blähen wir die Lungen auf (s. Atlas-Abb. 3), so erhalten wir eine der normalen Lungenzeichnung ähnliche Anordnung der Schatten, insbesondere treten die Hilusschatten deutlich hervor. Injizieren wir in das Gefässsystem eine Flüssigkeit von annähernd gleicher Absorptionsfähigkeit wie das Blut, so werden die Schatten teils verstärkt, teils treten neue Schatten hinzu. Also sämtliche Gewebe der Lunge beteiligen sich an der Schattenbildung.

Eine andere Erscheinung, die sich zur Begründung meiner Ansicht verwerten lässt, sind die runden oder ovalen Schattengebilde, die wir nicht selten bei Lungen- gesunden antreffen. Finden wir im Zentrum derartiger Schatten eine Aufhellung, so können wir mit de la Camp als sicher annehmen, dass es sich um einen Bronchus handelt, der auf eine grössere Strecke hin tangential von den Röntgenstrahlen getroffen wurde. Fehlt die mittlere Aufhellung, so kann der Bronchus schräg durchstrahlt sein. In anderen Fällen können wir uns, wie Köhler ausführt, denken, dass ein kreisrunder Schatten von einem tangential getroffenen Gefäss (orthoröntgenograde Gefässe) herrührt. Zeigt der Schatten nach den Seiten ausstrahlende Zacken, Geiseln oder Protuberanzen, so mögen dieselben den Gefässabzweigungen entsprechen. Ich fand ebenso wie Köhler, dass derartige Schatten besonders häufig im zweiten bis dritten linken und dritten bis vierten rechten ICR. anzutreffen sind.

Lungen-
drüsen.

Besonders wichtig ist noch die Frage, wie weit sich die Lungen- drüsen im Bilde bemerkbar machen, an welchen Teilen der Lungenzeichnung sie teilnehmen und

unter welchen Umständen sie Schatten werfen. Im allgemeinen wird in letzter Zeit in der Literatur die Behauptung aufgestellt, dass jede pathologisch veränderte Lungendrüse nachweisbar ist, eine normale Drüse aber keinen Schatten ergibt. Bei Kindern — und gerade bei ihnen hat die Röntgenuntersuchung ganz besonders grossen Wert — trifft das ganz sicher zu; bei Erwachsenen können eventuell noch andere Umstände in Betracht kommen.

Was zunächst die Nomenklatur der verschiedenen Lungendrüsen anlangt, so können wir hier einheitliche anatomische Angaben nirgends finden. Für unsere Zwecke genügt jedoch die von Köhler vorgeschlagene Einteilung. Nach ihm bezeichnen wir als Mediastinaldrüsen die nur im schrägen Durchmesser unter besonderen Umständen einmal sichtbaren, als Bronchial- oder Hilusdrüsen die dem Mittelschatten nächsten, als Pulmonaldrüsen die dem Mittelschatten ferner liegenden Drüsengebilde. Die Hilusdrüsen sind erbsen- bis bohnergross, die Pulmonaldrüsen linsengross.

Die Mediastinaldrüsen sind der Untersuchung am schwersten zugänglich, da sie nur im schrägen Durchmesser sichtbar sind, die Deutung des Thoraxbildes dann aber immer mehr oder weniger Schwierigkeiten bereitet. Wir dürfen wohl sagen, dass vorläufig nur stark vergrösserte oder bedeutend verdichtete Mediastinaldrüsen nachweisbar sind.

Die normalen Hilus- und Pulmonaldrüsen sind, wie schon gesagt, nach der allgemeinen Ansicht der Autoren nicht sichtbar. Ich werde gleich darauf zu sprechen kommen, ob es nicht doch technische Möglichkeiten gibt, sie darzustellen. Hier möchte ich nur darauf hinweisen, dass es mir ganz sicher erscheint, dass die Drüsen bei dem Zustandekommen der Lungenzeichnung mitwirken. Betrachtet man sich ein anatomisches Bild der Verbreitung der Drüsen (z. B. Text-Abb. 19), so muss man sich fragen, warum eine derartig grosse Gewebsmasse keinen Schatten geben soll. Durch Summation der Drüsenschatten mit den Schatten anderer Gebilde kommen meiner Ansicht nach gar viele der Lungenschatten erst zur Erscheinung, die allein überstrahlt worden wären. Besonders die Begleitschatten und die Hilusschatten dürften auf diese Weise verstärkt werden. In Atlas-Abb. 2 sind zahlreiche derartige Schatten zu sehen, die teils direkt der Form der Drüsen entsprechen, teils aus der Verstärkung eines anderen Schattens zu erkennen sind.

Dass es aber auch durch Vervollkommnung der Technik mit der Zeit möglich sein wird, am Lebenden die normalen Drüsen selbst darzustellen, steht für mich ausser Zweifel. Köhler hat uns ja bereits eine ganze Reihe technischer Winke gegeben, wie wir immer feinere Details aus dem Lungenbild herausholen können. Je kürzer die Expositionszeit, je weicher die Röhre einerseits und je intensiver die verwandten Röntgenstrahlen andererseits sind, je [mehr wir gleichzeitig die Sekundär- und Luftstrahlung ausschalten, desto näher werden wir dem Ziele kommen. Und zwar gilt dies nicht nur für die Röntgenographie, sondern auch für die Röntgenoskopie. Für die letztere ist selbstverständlich eine genügende Adaption des Auges ausserordentlich wichtig. Erwähnen will ich hier nur, dass man Einzelheiten im Lungenbild sehr oft deutlicher sieht, wenn man den Schirm $\frac{1}{2}$ —1 m vom Körper entfernt, wie es Krause vorgeschlagen hat. Aber erst dann, wenn wir eine bis ins kleinste vervoll-

kommnete und gleichmässige Technik für den vorliegenden Zweck verwenden, werden wir auch gleichmässige und wirklich verwertbare Resultate erhalten. Zur Zeit sind wir immerhin noch weit davon entfernt. Benutzt doch beinahe jeder Untersucher ein anderes Verfahren, andere Röhren, andere Röhrenhärte und andere Belastungsverhältnisse.

Unter den jetzigen Verhältnissen können wir also für gewöhnlich die normale Drüse nicht darstellen. Dagegen kommen ganz sicher bereits wenig vergrösserte Drüsen auf einer mit weicher Röhre aufgenommenen Platte heraus. Deutlicher erscheinen verkäste Drüsen, die ja auch ihrer Zusammensetzung nach einen intensiveren Schatten ergeben müssen. Anthrakotische und verkalkte Drüsen müssen selbst bei ungeeigneter Technik scharfe Schatten liefern.

Sind wir aber auf der einen Seite nie gewiss, ob die dargestellte Drüse nur infolge besonderer Verhältnisse (technische Momente oder günstige Dichtigkeitsunterschiede der Umgebung) sichtbar geworden ist, so können wir andererseits aus dem Vorhandensein von Drüsenschatten doch niemals einen sicheren diagnostischen Schluss ziehen. Eine chronische Hyperplasie der Lungendrüsen kommt ja im Anschluss an viele infektiöse Krankheiten vor (z. B. Keuchhusten, Masern, Pneumonie, Influenza, Syphilis) und eine anthrakotische Drüse ergibt bald einen Schatten gleich einer verkästen, bald gleich einer verkalkten Drüse. Mit Recht kann man einwenden, dass ja nur das gesamte klinische Bild zur Diagnosestellung verwandt werden darf. Trotzdem möchte ich hier ausdrücklich auf die Gefahr einer voreiligen Schlussfolgerung infolge des Auffindens von Lungendrüsenschatten hinweisen. Der Nachweis der typischen Hilusdrüsentuberkulose, bei der die enorm vergrösserten Drüsen oft faustgrosse Schatten neben dem Mittelschatten erzeugen, ist ja immer leicht zu liefern. Aber die für die Frühdiagnose der Tuberkulose so wichtige Frage, ob ein Schatten im Lungenbild als normaler oder pathologischer Drüsenschatten oder gar als Schatten einer tuberkulösen Drüse anzusprechen ist, dürfte vorläufig meist nur schwer zu beantworten sein.

Von den Gebilden, die Drüsenschatten vortäuschen können, erwähnte ich schon die orthoröntgenograden Gefässe und Bronchien. Zu nennen wären noch Kalkablagerungen in der Lunge, besonders in der Bronchialwand und nach Köhler Interkostaldrüsen.

Helligkeit
des Lungen-
feldes.

Es bleibt noch die Frage zu erledigen, welche Helligkeit das Lungenfeld normalerweise aufweist. Auch hier ist eine absolute Definition unmöglich. Der Helligkeitsgrad ist in erster Linie abhängig von der Röhrenhärte und der Intensität der Strahlen, dann von der Dicke des Patienten, von dem Luft- und Saftgehalt der Lunge und von dem Zustand der Muskel- und Hautdecke und der jeweiligen Atemphase.¹⁾ Wir werden in jedem Falle andere Helligkeitsgrade erhalten, denn es ist, wie Schellenberg treffend sagt, zu bedenken, dass sich die Lunge in einem verschiedenartig konfigurierten

¹⁾ Für die Untersuchung der Lunge ist es zweckmässig, stets tiefe Inspirationsstellung zu wählen, da hierbei alle Verhältnisse besser zu übersehen sind. So wird z. B. eine einseitige Spitzeninfiltration bei tiefer Einatmung deutlicher. Selbstverständlich muss man aber auch in jedem Falle bei Expirationsstellung und während der Atmung untersuchen.

Gehäuse befindet, wie es der Thorax mit Rippenfell, Rippen, Muskel-, Faszien-, Fettgewebe und Haut darstellt.

Hier sei erwähnt, dass ausser den oben angeführten normalen Schatten einzelne stark entwickelte Muskelzüge Schatten vortäuschen können. Stärker entwickelter Panniculus adiposus verdunkelt das ganze Bild. Stark entwickelte Männerbrüste und fast immer die weiblichen Brüste verursachen kreisförmige oder halbkreisförmige Schatten. Abnormitäten des Thorax (Hühnerbrust, Skoliose usw.), Differenzen am Knochengerüst, Narben der Hautdecken, Defekte an den Knochen (besonders häufig am Schulterblatt), Ossifikationen im Rippenknorpel und vieles andere können symmetrische, gleichmässige oder umschriebene einseitige Verdunkelungen oder Aufhellungen hervorrufen. Besonders verwiesen sei noch auf die häufige rechtsseitige Verschleierung der Spitzengegend durch einseitige stärkere Entwicklung der Muskulatur.

Die durch Erkrankungen der Lungen bedingten Aufhellungen und Verdunklungen der Lunge werden an entsprechender Stelle besprochen werden. Hier sei nur noch die Verschleierung des gesamten Lungenbildes bei kardialer Stauung angeführt.

Zwerchfell und Atmung.

Von Professor Dr. Friedrich Jamin.

Historische Vorbemerkungen.

Erst die Einführung des Röntgenverfahrens hat es möglich gemacht, Einblick in das Innere des Brustkorbs am lebenden Menschen zu gewinnen und hat damit zu den an die Körperoberfläche gebundenen Untersuchungsmethoden der Messung, der graphischen Aufzeichnung, der Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation eine wertvolle Ergänzung geschaffen. Die günstige Gelegenheit, mit Hilfe der Röntgenstrahlen ein scharfes Bild der lufthaltigen, diese Strahlen verhältnismässig wenig absorbierenden Lungen auf der photographischen Platte oder auf dem Schirm in der Durchsicht zu erhalten, musste frühzeitig die Aufmerksamkeit der Forscher dahin lenken, mit Hilfe dieser Methode unter normalen und pathologischen Verhältnissen am Lebenden die Ergebnisse früherer Untersuchungen über die Lungengrenzen und über die bei Lagewechsel und bei der Atmung eintretenden Veränderungen im Innenraum des Brustkorbs zu kontrollieren und sie durch die Darstellung der tief im Thoraxinnern sich abspielenden Vorgänge zu ergänzen. Dabei hat weniger die auch an der Körperoberfläche exakt zu beurteilende Gestaltung des knöchernen Thorax und die respiratorische Bewegung der Rippen Berücksichtigung gefunden, obwohl auch diese bei der scharfen Knochenzeichnung im Röntgenbilde ohne grosse Mühe beobachtet und zu Messungen und Vergleichszwecken festgehalten werden kann. Grössere Bedeutung hat vielmehr vom Beginn der Einführung des Röntgenverfahrens in die klinischen Untersuchungsmethoden an die Beobachtung des Zwerchfells beziehungsweise der Abgrenzung der Lungenfelder gegen die das Röntgenlicht grösstenteils in höherem Grade absorbierenden Bauchorgane gewonnen, die in solcher Ausdehnung und Vollständigkeit der klinischen Untersuchung früher nicht zugänglich war. Der Perkussion war es nicht gelungen, eine exakte Abgrenzung der Zwerchfellkuppen im vollen Umfang zu geben. Mit Hilfe der Röntgentechnik konnten diese gezeigt, in ihren Bewegungen verfolgt und im Bilde festgehalten werden, und schon 1897 machte Williams darauf aufmerksam, dass bei der Lungenspitzentuberkulose die respiratorische Beweglichkeit der ganzen Zwerchfellkuppe auf der erkrankten Seite eine Einbusse erleidet. Zu gleicher Zeit studierten namentlich französische Forscher (Beclère, Bouchard und Guilleminot) eingehend die respiratorischen Bewegungen des Zwerchfells und des Brustkorbs im Röntgenbilde und lehrten charakteristische pathologische Veränderungen derselben kennen. Den in den ersten Jahren rasch sich häufenden Einzelbeobachtungen auffallender pathologischer Er-

scheinungen beim Pneumothorax (Kienböck), bei pleuritischen Verwachsungen (v. Criegern), bei Zwerchfellhernie (Hirsch) und Zwerchfelllähmung (Holzknecht) folgten bald eingehendere Studien über die physiologischen Verhältnisse (Levy-Dorn), und in seinem umfassenden Werk über die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide konnte Holzknecht aus reicher eigener Erfahrung schon eine eingehende Darstellung der röntgenologischen Zwerchfellbefunde geben. Mit der Einführung der Orthodiagraphie wurde die Beobachtung der Atmungsmechanik im Röntgenbilde auf die exakte Basis der Messung gestellt. De la Camp teilte 1903 das Ergebnis eingehender Untersuchungen in dieser Richtung mit, während Cowl sich besonders um die Beurteilung der respiratorischen Veränderungen aus dem Röntgenogramm verdient machte. Die verbesserte Technik hat in neuerer Zeit Momentaufnahmen des Brustkorbs möglich gemacht und dadurch eine kinemographische Darstellung der Atmung (Rieder) in Aussicht gestellt¹⁾, die ein noch natürlicheres Bild der respiratorischen Vorgänge im Innern des Brustkorbs geben wird, als die Aneinanderreihung von Stillstandaufnahmen in den verschiedenen Atmungsphasen, wie sie Köhler 1907 in anschaulicher Weise vorführte. Im gleichen Jahre haben Hofbauer und Holzknecht wertvolle Beiträge zur Lehre vom Stand und der Bewegung des Zwerchfells unter physiologischen und pathologischen Bedingungen auf Grund von Schirmbeobachtungen und orthodiagraphischen Aufnahmen geleistet, Francke hat 1906 die Ergebnisse zahlreicher orthodiagraphischer Messungen mitgeteilt. Somit ist die Grundlage für die physiologische Deutung und für eine klinisch-diagnostische Verwertung der Beobachtung der Atmung und insbesondere des Zwerchfells im Röntgenbilde gegeben. Die Röntgenuntersuchung kann, gestützt auf die Kenntnis der normalen Bewegungsvorgänge im Thorax, unter den mannigfaltigsten äusseren Umständen vereint mit den übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden leichter und sicherer als es vor der Anwendung der durchdringenden Röntgenstrahlen möglich war, den Einfluss krankhafter Veränderungen an den Brust- und Bauchorganen oder im Nervensystem auf die Funktion der Atmungsbewegungen und auf die Lage und Beweglichkeit der Eingeweide nachweisen. Die klinische Ausnutzung dieser Befunde für die innere Medizin wird noch gewinnen, wenn der Abschluss der statistischen und kasuistischen Vorarbeiten und eine auch jetzt noch nicht erreichte Vollendung der technischen Vorrichtungen die Ausarbeitung des diagnostischen Verfahrens nach streng einheitlichen Grundsätzen gestattet haben wird.

Untersuchungsmethoden.

Das mit längerer Expositionsdauer aufgenommene Thoraxröntgenogramm gestattet bis zu einem gewissen Grade auch eine Beurteilung der respiratorischen Verschiebung der Rippen und der Zwerchfellkuppen während der Aufnahme. Bei verminderter oder aufgehobener Atmungsbewegung zeigen sich die Schattengrenzen in scharfer Konturierung, bei lebhafter Bewegung erscheinen sie mehr oder minder verwaschen, verbreitert oder doppelt konturiert. Da aber die Schattenbilder in

¹⁾ Inzwischen ist dies Groedel gelungen. (Verein f. innere Med. Berlin I. III. 09).

ihren Details nach den Gesetzen der zentralen Projektion sowohl von der Entfernung des Röhrenfokus vom Objekt und des Objekts von der bildauffangenden Fläche, als auch von der Einstellung der Röhre nach der Höhe und der Seite abhängig sind, eignet sich diese Methode ebensowenig wie die Schirmbeobachtung vor der feststehenden Röhre zur sicheren Beobachtung der Gestaltung und der respiratorischen Verschieblichkeit der Lungengrenzen. Zu vergleichenden Messungen ist sie unbrauchbar. Die durch die zentrale Projektion bedingten Verzeichnungen können einigermaßen durch Aufnahmen aus relativ sehr grosser Entfernung vermieden werden, wenn auch lange nicht in dem Grade, wie bei dem kleinen Beobachtungsobjekt des Herzens. Bestimmte Atmungsphasen lassen sich festhalten, indem man entweder nach dem Verfahren Cowsls die Exposition durch geeignete technische Vorrichtungen an eine ganz bestimmte Stellung des Brustkorbs bindet, so dass der die Röhre zum Aufleuchten bringende Strom in jeder anderen Stellung des Thorax unterbrochen wird, oder indem man durch Anhalten des Atem in einer bestimmten Phase der Inspiration oder der Expiration längere Einzelexpositionen ermöglicht. Mit diesem Verfahren sind sehr instruktive Bilder gewonnen worden, doch lässt sich nicht bestreiten, dass durch das willkürliche Anhalten der Atmung an sich kleine Veränderungen der Brustkorb- und Zwerchfelllage verursacht werden, und daher diese Bilder kein ganz einwandfreies Bild der natürlichen in keiner Weise beeinflussten Atmung geben. In neuerer Zeit gestattet die Vervollkommnung der Apparate die Aufnahme von Momentbildern in sehr abgekürzter Expositionszeit, so dass auch von den verschiedenen Stellungen des Brustkorbs und der Zwerchfellkuppen in allen Atmungsveränderungen gute und scharfe Bilder gewonnen werden können.

Soweit Fernaufnahmen, Orthoröntgenogramme und Abkürzung der Expositionszeit die röntgenographische Methode bei einheitlicher Technik zu einer zuverlässigen Darstellung der Konfiguration des Brustkorbs, des Zwerchfellstandes und der funktionellen topographischen Veränderungen im Thorax geeignet machen, ist diese Methode unbedingt der Schirmdurchleuchtung und selbst der Orthodiagraphie vorzuziehen, da bei der Fixierung der Durchleuchtungsbefunde der subjektive Einfluss des Beobachters und bei der Schnelligkeit und Mannigfaltigkeit der Bewegungen mancherlei Ungenauigkeiten nicht ganz ausgeschaltet werden können. Die einfache Schirmbeobachtung ist für die Beurteilung der Atmungsbewegungen, wie z. B. der respiratorischen Verschieblichkeit der Zwerchfellkuppen sehr wenig geeignet und für diagnostische Zwecke bedenklich. Bei der orthodiagraphischen Aufzeichnung der Zwerchfelllinien fällt es dem Beobachter immer wieder auf, wie gering, namentlich bei aufrechter Körperhaltung, die absoluten Verschiebungen der Zwerchfellkuppen sind, die im Schirmbild so ausgiebig zu sein scheinen. Diese Täuschung rührt davon her, dass die Bewegung der Rippen der Bewegung der Zwerchfellschatten in der Regel entgegengerichtet ist. Die Senkung des Zwerchfells erscheint viel grösser als sie in Wirklichkeit ist, weil sich gleichzeitig der Brustkorb vorne beträchtlich hebt. Darum darf man auch die orthodiagraphischen Aufzeichnungen der Zwerchfellverschiebungen nicht auf der Brusthaut selbst anbringen, die sich mit den Rippen und auch gegen diese noch bei der Atmung verschiebt. Ein absolutes Mass der respira-

torischen und sonstigen Zwerchfellageveränderungen kann nur gewonnen werden, wenn man bei Ausschaltung zentraler Projektion, also orthodiagraphisch, die Grenzlinien auf eine ausserhalb des Körpers angebrachte und von den Atmungsbewegungen ganz unabhängige Ebene aufzeichnet, wie sie bei den neueren Orthodiagraphen von Moritz und Groedel-Levy-Dorn vorgesehen ist.

Für die klinische Verwertung der orthodiagraphischen Aufzeichnungen der Zwerchfellschatten ist es unerlässlich, die Begrenzung der Lungenfelder möglichst vollständig aufzuzeichnen, zum mindesten die sogenannten Zwerchfelllinien im vollen Umfang, soweit sie beobachtet werden können, in das Bild aufzunehmen. Die Aufzeichnung nur eines beliebigen, etwa in der Mammillarlinie gelegenen Punktes in der expiratorischen und in der inspiratorischen Stellung kann zu ganz irrtümlichen Ergebnissen führen. Dieses Verfahren wäre nur dann zulässig, wenn die Bewegung des Zwerchfells bei der Atmung in allen seinen Teilen eine ganz gleichsinnige wäre; das ist aber schon unter normalen Verhältnissen nicht immer der Fall, noch weniger bei pathologisch veränderter Atmung. Die maximale Verschiebung geht je nach der Körperlage und anderen Einflüssen bald mehr in den medialen, bald mehr in den lateralen Abschnitten des Zwerchfells vor sich. Dabei ist es wichtig, zu bedenken, dass wir immer nur eine Schattenprojektion vor uns haben, an der nur ein sehr kleiner Teil des Zwerchfells mit den jeweils am weitesten in den Brustraum ragenden Abschnitten oder Wandungen der Bauchorgane den Schattenrand bildet. Bald sind es mehr die ventral, bald mehr die dorsal gelegenen Zwerchfellteile, die schattenrandständig werden. Die Aufnahme in frontaler oder auch schräger Durchleuchtungsrichtung wird daher häufig zur Deutung des zunächst meist in dorsoventraler Richtung aufgenommenen Orthodiagramms herangezogen werden müssen.

Eine Methode zur orthodiagraphischen Ausmessung der respiratorischen Rippenbewegung hat Guilleminot mit Bouchar d ausgearbeitet, indem er die Neigungswinkel je zweier korrespondierender Rippen in inspiratorischer und expiratorischer Stellung bestimmte. Zu diesem Zweck zeichnete er orthodiagraphisch auf Zentimeterpapier die am Körper des Untersuchten markierte Medianlinie auf und beiderseits den oberen Rand je einer Rippe, z. B. der 4. oder 5. in ihrem dorsalen Abschnitt, einmal in der expiratorischen Ruhestellung und dann in der inspiratorischen Hebung. Nach der Lage der Schnittpunkte dieser Kostallinien mit den im Abstand von 4, 8 oder auch 10 cm von der Medianlinie verlaufenden Parallelen kann dann der Neigungswinkel entweder direkt mit einem Winkelmesser abgelesen oder berechnet werden. Dieser Winkel wurde für die Verbindungslinie zwischen dem Schnittpunkt des Rippenrandes mit der 4 cm Parallele und dem mit der 10 cm Parallele von Vannier bei Männern und Frauen annähernd gleich gefunden und auf 77° in der Inspirationsstellung, auf $72\frac{1}{2}^{\circ}$ in der Expirationsstellung berechnet. Danach ergibt sich eine Differenz oder ein „Funktions-Winkel“ von $4\frac{1}{2}^{\circ}$. Nach meinen Beobachtungen sind die Masse an den verschiedenen Rippen nicht unwesentlich verschieden, so dass der Ort der Messung stets angegeben werden sollte. Auch ist es nicht gleichgültig, ob die Messungen bzw. die orthodiagraphischen Aufnahmen im Liegen oder Stehen gemacht werden. Die Methode erscheint etwas umständlich und gibt zu vielen

Fehlerquellen Anlass, kann auch natürlich nur annähernde Vergleichswerte schaffen. Im übrigen liegt noch sehr wenig Material über Messungen an röntgenographischen Aufnahmen der Rippen in ihren verschiedenen Stellungsveränderungen vor.

Stand und Bewegung des Zwerchfells unter normalen Verhältnissen.

Das Zwerchfell bildet als ein platter, von der Lendenwirbelsäule, den untersten Rippen und dem Schwertfortsatz des Brustbeins entspringender Muskel, die bewegliche, nach der Brusthöhle hin vorgewölbte Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle. Vom Ring der unteren Brustapertur emporstrebend und zu beiden Seiten der Wirbelsäule Kuppelnischen bildend, steigen seine Muskelbündel in Rundbogenwölbung zu dem medialen sehnigen Abschnitt, dem Centrum tendineum auf, das leicht nach links geneigt, den schmalen Raum zwischen Wirbelsäule und Sternum ausfüllt und durch den Herzbeutel mit dem aufgelagerten Herzen an den Mediastinalorganen gleichsam aufgehängt, die geringste Bewegungsfreiheit hat. Im Röntgenbilde sieht man bei dorsoventraler Durchleuchtung rechts vom Herzen in der Mittelstellung die durch die Leber ausgefüllte Zwerchfellkuppe in leichtem, glattem Bogen aufsteigen. Auf einer flachen Mulde ruht median und nach links vorragend das Herz. Links von ihm folgt die zweite von unten her durch den Magen und die Milz ausgefüllte Kuppel, die in der Regel etwas tiefer steht als die rechte. Hier auf der linken Seite kann man häufig bei gasgefülltem Magen und Darm auch den von der Lendenwirbelsäule aufsteigenden und sich dem linksseitigen Zwerchfellbogen anschliessenden Muskelpfeiler sehen. Auch in der frontalen Ansicht sieht man, dass die seitlich den Brustraum nach unten abschliessende Zwerchfellwölbung neben der Wirbelsäule nach hinten steil abfallend in die dort von den dorsal ausbiegenden Rippen gebildeten Seitennischen hineinragt (s. Atlas Tab. II, Abb. 5).

Physiologische Einflüsse auf Form und Lage des Zwerchfells.

Die Form und Lage dieser beweglichen und grossenteils kontraktiven Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle wird durch eine Reihe von Faktoren bestimmt und beeinflusst. Kranialwärts und seitens der Brusthöhle hat der elastische Zug der luftdicht im Pleuraraum den Wandungen eng anliegenden Lungen das Bestreben, das Zwerchfell nach oben zu ziehen. Er bedingt die Wölbung der Zwerchfellkuppen, hauptsächlich auch die Rückkehr des Zwerchfells in die Expirationsstellung nach Erschlaffen der seine Senkung bedingenden Inspirationsmuskeln. Die Erschlaffung des Zwerchfellmuskels im Tode veranlasst an der Leiche (in Rückenlage) einen höheren Zwerchfellstand, als er im Leben beobachtet wird. Diesem Zug wirkt der vitale Tonus des Zwerchfellmuskels selbst entgegen, in höherem Grade noch die bei der Inspiration eintretende aktive Kontraktion dieses Muskelkranzes. Auf Seite der Bauchhöhle macht sich der Druck der Baueingeweide geltend, teils in positivem Sinne, das Zwerchfell nach der Brusthöhle hin drängend und damit den Zug der Lungenelastizität unterstützend, wenn das Gewicht der Baueingeweide in Rückenlage oder bei erhöhtem Unterkörper von unten her auf dem Zwerchfell lastet, teils aber auch in negativem, entgegengesetztem Sinne, wenn bei aufrechter Körperhaltung die Last der Baueingeweide sich mehr auf die unteren Bauchwandungen verteilt und die Schwere des Bauchinhaltes einen Zug am Zwerchfell ausübt. Es ist verständlich,

dass Druck und Zugwirkung auf der Bauchseite sich namentlich rechts auf der Seite der Leber geltend machen. Die Wirkung des abdominellen keineswegs einheitlichen Druckes (Hörmann) kann noch eine weitere Modifizierung erfahren, je nachdem die Bauchmuskeln sich kräftig anspannen und den Bauchinhalt gegen die Wandungen der Bauchhöhle anpressen oder nicht. Zur Erläuterung dieser Einwirkung der Bauchmuskeln auf das Zwerchfell mag darauf hingewiesen werden, dass eine wirksame Bauchpresse nur bei Verschluss der Glottis vor sich gehen kann, d. h. wenn durch positive Drucksteigerung in den Lungen ein übermässiges Ausweichen des Zwerchfells vom Bauch- in den Brustraum hinein verhindert wird.

Weiterhin ist die Lage und Form der Zwerchfellwölbung noch abhängig von der Gestaltung und der Haltung des knöchernen Thoraxgerüsts, namentlich vom Verhalten der unteren Brustapertur, das seinerseits wiederum durch die Anspannung des Zwerchfells gegen den Widerstand der Bauchorgane und die damit bedingte Hebung der unteren Rippen beeinflusst werden kann. So steht das Zwerchfell im Verhältnis zu den Rippen bei breitem fassförmigem Thorax tiefer als bei schmalem langem Thorax mit steil abfallenden Rippen.

Der Bestimmung des Zwerchfellstandes nach den Rippen kann daher auch nur eine relative Bedeutung zukommen. Er wechselt in dieser Hinsicht bei dem einzelnen Individuum auch unabhängig von der Einwirkung der angeführten Kräfte je nach der Haltung und Körperlage auch deshalb, weil in Rückenlage mit zurückgefallenen Schultern der Brustkorb etwas breiter und mehr gehoben ist, als bei aufrechter Körperhaltung mit hängenden Armen.

Bestimmung
des Zwerch-
fellstandes.

Hofbauer und Holzknecht haben eine Senkung des Zwerchfells beim Erheben der Arme beschrieben, wobei anfänglich die Rippen gesenkt (Wirkung der gleichzeitigen Bauchmuskelspannung?), dann aber ausgiebig gehoben werden. Levy-Dorn konnte jedoch diese Beobachtung nicht ganz bestätigen. Es ist wohl anzunehmen, dass die mit der Armhebung eintretende Erweiterung der unteren Brustapertur in aufrechter Körperhaltung unter der Mitwirkung der Senkung der Baueingeweide bei nachlassender Bauchdeckenspannung unter Umständen, wenn auch nicht immer, das Tiefortreten des Zwerchfells bedingt.

Meist wird an gesunden jugendlichen Personen bei orthodiagraphischer Aufzeichnung der Zwerchfellstand ventral am höchsten Punkt der Zwerchfellkuppe im Stehen rechts am oberen Rand der 5. Rippe, links am unteren Rand der 5. Rippe gefunden. Dies ist der Fall bei straffen muskulösen Bauchdecken. Bei schlaffen Bauchdecken und Enteroptose, wie sie oft bei weiblichen Individuen vorkommt, stehen die Zwerchfellkuppen auch im Stehen noch etwas tiefer, während sie im Sitzen mit der Entspannung der Bauchmuskeln gewöhnlich noch weiter bis zum oberen Rand der 6. Rippe (Hofbauer und Holzknecht) herabsinken. Auch diese Senkung im Sitzen konnte Levy-Dorn nicht durchwegs bestätigen. In horizontaler Rückenlage rückt das Zwerchfell am meisten nach oben, rechts entsprechend der Leberbelastung noch mehr wie links, so dass der Zwerchfellstand rechts am unteren Rand der 4. Rippe, links am unteren Rand der 5. Rippe oder etwas tiefer abgelesen werden kann.

Auf der dorsalen Seite schneidet die Höhe der Zwerchfellkuppe im Stehen rechts meist den unteren Rand der 9. Rippe, links die 10. Rippe, im Liegen rechts den unteren Rand der 8. Rippe, links die 9. Rippe.

Ein absolutes Mass für den Zwerchfellstand erhält man, wenn man die Lungenfelder in toto orthodiagraphisch aufzeichnet und die Höhe derselben nach dem höchsten Stand der Zwerchfellkuppen bestimmt. Als fixen, wenn auch oft schwer exakt zu bestimmenden Anhaltspunkt kann man hiezu den kranialen Rand des Lungenspitzenfeldes wählen, weil sowohl nach den Beobachtungen Hasses wie nach der röntgenologischen Kontrolle angenommen werden kann, dass die obere Grenze der Lungenspitze bei der Atmung keine Verschiebung erfährt. Beim Lagewechsel mögen immerhin mit der Streckung oder Biegung der Wirbelsäule auch hier kleine Veränderungen eintreten, die man aber bei den vergleichenden Messungen wohl vernachlässigen darf. Ähnliches gilt von den an der Wirbelsäule zu Messzwecken angebrachten Bleimarken (Levy-Dorn).

Zwerchfell-
stand und
Körperlage.

Bestimmt man in dieser Weise im Liegen und im Stehen die Höhenmasse der Lungenfelder, so zeigt sich wiederum, dass in der horizontalen Rückenlage das Zwerchfell in toto um ein beträchtliches (ca. 20 mm) kranialwärts durch den Zug der Lunge bzw. die mit diesem gleichsinnig wirkende Last des Bauchinhalts gehoben wird. Im Stehen dagegen tritt durch das Tiefertreten der Zwerchfellansätze an den unteren Rippen und besonders durch den nun dem elastischen Zug der Lunge entgegenwirkenden Zug der Baueingeweide eine Senkung des Zwerchfells ein, die rechts entsprechend der Leberbelastung um mehrere Millimeter grösser zu sein pflegt als links. Dadurch kommt es auch, dass sich die Höhendifferenz zwischen den beiden Zwerchfellkuppen in aufrechter Körperhaltung wieder einigermaßen ausgleicht, wenn auch in der Regel im Stehen die rechte Zwerchfellkuppe noch um einige Millimeter höher steht als die linke. Bekannt sind die durch die Lageverschiebungen des Zwerchfells eintretenden Veränderungen in der Lage und Gestalt des Herzens im Röntgenbilde.

Auch in frontaler Durchleuchtungsrichtung werden diese Veränderungen im Stand des Zwerchfells bei Lagewechsel bemerkbar. Das Zwerchfell rückt in Rückenlage namentlich in seinen dorsalen Partien ganz erheblich in die Höhe, im Stehen tritt es tiefer und die unteren Partien der seitlichen hinteren Brustkorbnischen werden frei. In Bauchlage werden diese noch weiter von dem durch die Baueingeweide hochgedrängten Zwerchfell befreit, während das Centrum tendineum mit dem Herzen hoch hinaufgeschoben wird.

In Seitenlage gestalten sich die Verhältnisse etwas verschieden, je nachdem der Körper auf der rechten oder linken Seite aufliegt. In beiden Fällen drängt der nunmehr nach der Unterlage hin lastende Druck des Bauchinhaltes die Zwerchfellkuppe der aufliegenden Seite kranialwärts, während die Zwerchfelloberfläche der freien Seite tiefer tritt. Hier aber bedingt namentlich die Leber einen beträchtlichen Unterschied. In rechter Seitenlage drängt sie die rechte Zwerchfellkuppe noch höher hinauf, als es bei der Rückenlage beobachtet werden kann. Das Herz sinkt seiner Schwere folgend etwas nach rechts, die freie linke Zwerchfelloberfläche wird aber mangels einer stärkeren Belastung auf dieser Seite nur wenig gesenkt. In linker Seitenlage wird dagegen durch den Magen die aufliegende linke Zwerchfellkuppe verhältnismässig weniger kranialwärts gehoben. Die Herzspitze rückt fast bis an die Brustwand

heran und der Zug der nunmehr mit ihrer Hauptmasse frei hängenden Leber bedingt eine Drehung derselben um die sagittale Achse und ein sehr erhebliches Tiefertreten und eine Streckung der rechten Zwerchfellkuppe, so dass auf dieser Seite die Komplementärräume schon nahezu ganz allein durch die Lageveränderung freigelegt werden.

Die Mechanik der Atmung wird in der Regel dadurch bewirkt, dass der Thoraxinnenraum aktiv durch die Kontraktion der Rippenheber und durch die Kontraktion des Zwerchfelmuskels erweitert, passiv durch das Zusammensinken des elastischen Brustkorbs und durch die Retraktion der elastischen Lungen wieder verkleinert wird. Mit einer unter besonderen Umständen eintretenden Muskelwirkung, namentlich der Anspannung der Bauchdecken und dem dadurch auf den gesamten Bauchinhalt ausgeübten Druck kann diese expiratorische Verkleinerung des Thoraxraumes noch durch Herabdrängen der unteren Rippen und Hochdrängung des Zwerchfells verstärkt werden.

Die Atmungsbewegungen des Zwerchfells.

Die Bewegungserscheinungen, die am Zwerchfell während der Atmung beobachtet werden, sind das Resultat des Zusammenwirkens der durch Muskelaktion hervorgerufenen Rippenhebung einerseits und der Kontraktion des Zwerchfells andererseits. Unter normalen Verhältnissen lassen sich beide Wirkungen nicht trennen, wenn auch namentlich bei der forcierten Atmung bald die Erweiterung des Brustkorbs nach vorne in den oberen, nach aussen in den unteren Partien (kostale Atmung) bald die Senkung des Zwerchfells durch seine aktive Anspannung mit der Folgeerscheinung einer Vorwölbung des Epigastriums (abdominale Atmung) überwiegt. Hauptsächlich dann tritt die Brustatmung für die Bauchatmung ein, wenn letztere in irgend einer Weise behindert ist und umgekehrt.

Bei der ruhigen Atmung beobachtet man im Röntgenbilde eine gleichmässige Senkung der beiden Zwerchfellkuppen um 1—2 cm. Die phrenikokostalen Winkel verändern sich dabei nicht merklich, die Rundung der Zwerchfellkuppen erfährt keine Veränderung. Auch in den verschiedenen Körperlagen sind die Differenzen in der respiratorischen Verschiebung nur gering, doch zeigt sich immerhin schon bei der ruhigen Atmung, dass die inspiratorische Senkung der Zwerchfellkuppe um so grösser ist, je höher diese durch Seiten- oder Rückenlage emporgedrängt war. Namentlich in der frontalen Ansicht lassen sich bei Rückenlage die grösseren Verschiebungen der dorsalen hochstehenden Zwerchfellteile erkennen.

Ruhige Atmung.

Bei tiefer Atmung sind die Differenzen viel erheblicher. Hier kommt auch die Erweiterung der unteren Brustapertur bei der Inspiration mehr zur Geltung. Die unteren Zwischenrippenräume sind erweitert, der Breitendurchmesser des Thorax ist vergrössert (s. Atlas-Abb. 12 und 13). Die beträchtliche Ausdehnung der unteren Lungenpartien bedingt eine merkliche Aufhellung im unteren Teil beider Lungenfelder, so dass die phrenikokostalen wie die phrenikokardialen Winkel viel schärfer hervortreten und leichter orthodiagraphisch aufgezeichnet werden können. Die Zwerchfellkuppen verlieren zwar unter normalen Verhältnissen niemals ihre glatte Rundung und auch die erwähnten Winkel bleiben stets sphärische, sie werden aber mit einer merklichen Abflachung der stark gesenkten Zwerchfellkuppen grösser als im expiratorischen Stande und bei der ruhigen Atmung.

Tiefe Atmung.

Die absolute inspiratorische Senkung der Zwerchfellkuppen bei tiefer Inspiration beträgt 2—4 cm, die Verschiebung des phrenikokostalen Winkels kann noch grösser sein, in Rückenlage bei frontaler Durchsicht bis zu 7 cm betragen. Im dorsoventral aufgenommenen Bilde ist dabei die Verschiebung rechts und links oft verschieden je nach der Körperlage. Bei Rückenlage ist sie meist rechts grösser als links, im Stehen häufig links grösser als rechts. Diese Differenzen werden nicht hinreichend durch das Höherrücken des expiratorischen Zwerchfellstandes in Rückenlage erklärt, da der inspiratorische Zwerchfellstand zwar im Liegen meist beiderseits annähernd gleich hoch ist, im Stehen aber häufig links noch tiefer tritt als rechts. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um Differenzen, die durch eine in Rückenlage erst mit der tiefen Inspiration eintretende, in aufrechter Körperlage schon durch diese allein herbeigeführte Drehung der Leber um die sagittale und die frontale Achse bedingt sind. In der Seitenlage betrifft die inspiratorische Senkung fast nur die Zwerchfellkuppe der aufliegenden Seite, sie ist bei linker Seitenlage entsprechend der leichteren Verschieblichkeit der linksseitigen Bauchorgane noch grösser als bei rechter. Die freie Seite zeigt, da sie schon durch die Lage allein eine bedeutende Senkung und auch eine Streckung der betreffenden Zwerchfelloberfläche herbeigeführt hat, fast gar keine inspiratorische Senkung mehr, es wird vielmehr nur der Komplementärsinus ad maximum eröffnet und dabei durch die überwiegende Brustatmung sogar, wenigstens in linker Seitenlage, eine geringe Hebung des lateralen Zwerchfellabschnittes bewirkt.

Bei Rückenlage wird unter normalen Verhältnissen wohl niemals die deutliche Senkung der Zwerchfellkuppen bei der tiefen Einatmung vermisst. Beobachtet man aber häufig unter orthodiagraphischer Kontrolle namentlich bei kräftigen jungen Leuten die tiefe Inspiration im Stehen, so findet man zuweilen, worauf de la Camp hingewiesen hat, dass einer anfänglichen Senkung der Zwerchfellkuppen alsbald ein Höhersteigen derselben folgt, so dass diese zuletzt höher treten als bei ruhiger Expirationsstellung. Diese unter normalen Verhältnissen vorkommende, scheinbar paradoxe Zwerchfellaktion, die bei ausgiebiger überwiegender tiefer Brustatmung eintritt und von einer Einziehung der Bauchdecken begleitet ist, findet ihre Erklärung durch die Untersuchung bei frontalem Strahlengang. Es zeigt sich dabei, dass das Zwerchfell nicht etwa in den Thoraxraum eingesogen wird, dass es vielmehr in den dorsalen Abschnitten sich senkt und anspannt, dass es aber in seinen vorderen ventralen Teilen durch die mächtige Hebung des Brustkorbs mit seinen Ansätzen am Brustbein und den Rippen soweit gehoben wird, dass die randständigen den Schatten begrenzenden Teile höher als die expiratorisch gehobenen Zwerchfellkuppen zu liegen kommen. Holzknecht und Hofbauer haben auch den Nachweis geführt, dass in diesen Fällen die paradoxe inspiratorische Hebung des Zwerchfellschattens diesen nicht mehr dem Zentrum des Thorax nähert, als die Rippen bei der Inspiration höher treten. Eine Verwechslung dieser Erscheinung mit der inspiratorischen Aspiration eines gelähmten Zwerchfells in den Brustraum hinein kann durch Beachtung dieser Verhältnisse also leicht vermieden werden. Namentlich bei der forcierten krampfhaften Atmung Hysterischer (s. unten) ist in dieser Hinsicht Vorsicht in der Diagnose und die Anwendung der Röntgenuntersuchung zu empfehlen.

Die tiefe Atmung geschieht gewöhnlich durch eine Verstärkung der inspiratorischen Hilfskräfte. Zur Verstärkung der Expiration können nur verhältnismässig schwächere Muskelkräfte in besonderem Aufwand herangezogen werden, während die gewöhnlich expiratorisch wirksamen elastischen Kräfte der Lungen und des Brustkorbs durch die forcierte Atmung nur einen bescheidenen Zuwachs erfahren. Dadurch wird es erklärlich, dass meistens bei der tiefen Atmung der expiratorische Zwerchfellstand nicht wesentlich höher tritt als bei der ruhigen Atmung, ja dass die expiratorischen Kräfte nicht hinreichen, sofort die inspiratorische Erweiterung des Brustraums wieder auszugleichen, so dass bei der tiefen Atmung der expiratorische Zwerchfellstand nicht einmal den Stand bei ruhiger unbeeinflusster Ausatmung erreicht, wie Hofbauer und Holzknecht gezeigt haben. So gibt die Röntgenbeobachtung die Deutung für die Entstehung einer Lungenerweiterung bei erhöhter Beanspruchung der inspiratorischen Kräfte.

Wie oben erwähnt, ist das Zwerchfell unter normalen natürlichen Verhältnissen nicht in der Lage, aus eigener Kraft den Zug der Lungen soweit zu überwinden, dass seine Wölbung völlig verloren ginge, dass aus dem Bogen die Sehne würde, wie man sich früher zur Erklärung der Zwerchfellwirkung in der Physiologie ausdrückte. Diese völlige Anspannung des Zwerchfells zwischen seinen Fixationspunkten an der unteren Brustapertur und an der wenigstens nicht ganz freien Anheftung am Herzbeutel wird auch verhindert durch die Beweglichkeit der unteren Rippen, die mit und zum Teil durch die Zwerchfellkontraktion gehoben werden und durch den Gegendruck des Bauchinhalts. Nur wenn dieser ganz wegfällt, wie bei der Seitenlage an der nicht aufliegenden Seite, geht mit der inspiratorischen starken Anspannung des Zwerchfells die Wölbung schon nahezu verloren. In ähnlicher Weise wird das Zwerchfell nahezu vollkommen ausgestreckt und der Komplementärsinus viel weiter als bei der tiefen Inspiration und völlig der nachdrängenden Lunge eröffnet, wenn man in aufrechter Körperhaltung durch einseitige faradische Phrenikusreizung eine maximale Zwerchfellkontraktion ohne gleichzeitige Rippenhebung erzielt. Bei rechtsseitiger Phrenikusreizung ist der Effekt, wie ein Vergleich der Atlas-Abb. 14 und Atlas-Tab. II Abb. 7 und 8 zeigt, noch eklatanter als bei linksseitiger Reizung. Wird der Phrenikus auf beiden Seiten faradisch gereizt, so macht sich der Gegendruck des Bauchinhalts, da nunmehr ein Ausweichen nach der Seite nicht möglich ist, schon eher geltend: die unteren Rippen werden dabei stärker gehoben und die Wölbung des Zwerchfells bleibt besser erhalten.

Isolierte
Zwerchfell-
aktion.

Bei
Phrenikus-
reizung.

Ähnliche Verhältnisse wie bei der einseitigen Phrenikusreizung können sich unter pathologischen Verhältnissen zeigen, wenn durch Rippenmissbildung oder -erkrankung eine völlige Starre des Thorax zustande kommt und das Zwerchfell allein ohne Mitbewegung der Rippen die inspiratorische Erweiterung des Thoraxinnenraums bestreiten muss. Auch dabei kommt es zu einer totalen Eröffnung der Pleurasinus und einer fast vollkommenen Geradestreckung der Zwerchfellkuppen bei der tiefen Inspiration, wie es die Atlas-Abb. 3, 4 und 6 Tab. II zeigen, die ich der grossen Liebenswürdigkeit des Herrn A. Köhler-Wiesbaden verdanke. Offenbar hat hier die übermässige funktionelle Beanspruchung des Zwerchfells dazu geführt,

Bei
Thoraxstarre.

dass dieses sowohl den Zug der Lunge wie die Resistenz des Bauchinhalts fast vollkommen zu überwinden vermag, begünstigt durch die Feststellung seiner Rippenansätze. Nach allen Richtungen, auch in der Frontaldurchsicht, hat hier das Zwerchfell seine Wölbung bei der Inspirationsstellung fast völlig eingebüsst; ein Bild, wie man es sich vor Einführung des Röntgenverfahrens wohl gelegentlich von der respiratorischen Zwerchfellverschiebung vorstellte, wie es aber den normalen Verhältnissen keineswegs entspricht.

In Rückenlage kann eine gleiche aktive Streckung des Zwerchfells gegen den elastischen Zug der Lunge und gegen die Last der hier besonders schwer aufliegenden Bauchorgane anscheinend nur schwer gelingen. So sah ich bei einem nach Polio-myelitis an Armen und Beinen gelähmten jungen Manne, der auch eine Lähmung der unteren Zwischenrippenmuskeln und des weitaus grössten Teils der Bauchmuskeln hatte, so dass die respiratorischen Bewegungen der unteren Rippen fast aufgehoben waren, bei tiefer Inspiration den dorsoventral aufgenommenen Zwerchfellschatten beiderseits zwar ungewöhnlich tief herabsteigen, aber ohne eine Veränderung der phrenikokostalen Winkel und ohne stärkere Veränderung der Kuppelwölbung zu zeigen.

Stand und Bewegung des Zwerchfells unter pathologischen Verhältnissen.

Wie schon im normalen Zustande die Lageveränderungen des Körpers weitgehende und die beiden Hälften z.T. in verschiedener Weise betreffende Aenderungen im Stande und in der respiratorischen Verschieblichkeit des sogenannten Zwerchfellschattens herbeiführen, so treten unter pathologischen Verhältnissen mannigfache und nicht immer leicht zu deutende Veränderungen im Röntgenbefunde des Zwerchfells ein, denen eine krankhafte Störung in jenen Faktoren zugrunde liegt, die den Stand und die Beweglichkeit der Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle zu beeinflussen vermögen. Als solche sind hier wieder zu nennen: der elastische Zug der Lungen bzw. der negative Druck in der Pleurahöhle, der unter Umständen durch Bauchmuskelspannung verstärkte Druck der Baueingeweide, Stellung und Beweglichkeit des knöchernen Brustkorbs und schliesslich die tonische Anspannung und Kontraktilität des Zwerchfells selbst, sowie die an demselben sich geltend machenden motorischen und reflektorischen Einflüsse des Nervensystems.

Die klinisch-diagnostische Verwertung solcher Röntgenbefunde kann, selbst wenn diese noch so exakt mit Zuhilfenahme orthodiagraphischer Aufzeichnung und bestgelungener röntgenographischer Aufnahmen erhoben worden sind, nur dann einwandfrei sein, wenn sie sorgfältig die individuellen Verhältnisse, die Vorgeschichte und den Gesamtstatus berücksichtigt. Eine Diagnose aus dem Röntgenbilde allein kann auch den besten Kenner der einschlägigen Verhältnisse irreführen. Hingegen vermag gerade die röntgenologische Darstellung des Zwerchfellstandes und der Zwerchfellbewegung häufig nicht nur das Wesen und die Ursachen krankhafter Störungen am klarsten zu demonstrieren, sondern direkt zu einer wertvollen Ergänzung ja auch zu einer ungeahnten Aufklärung des übrigen klinischen Befundes beizutragen.

Zwerchfell- Hochstand des Zwerchfellschattens wird bei jeder ungewöhnlichen Ver-
hochstand. mehrung des Abdominalinhaltes gefunden. Recht häufig sieht man besonders

in aufrechter Körperhaltung eine Hochdrängung der linken Zwerchfellkuppe bei starker Luft- oder Gasfüllung des Magens. Unter dem hochstehenden, in seiner respiratorischen Beweglichkeit jedoch meist nicht erheblich beeinflussten schmalen bogenförmigen linksseitigen Zwerchfellschattenstreifen sieht man dann die abnorm grosse Magenblase (Hoffmann). Vergrösserung der Leber, bei akutem Ikterus und Cholelithiasis (Schürmayer) bedingt entsprechend der bei diesem Organ mehr sich geltend machenden Schwerewirkung gewöhnlich nur in Rückenlage einen auffallenden Hochstand der rechten Zwerchfelloberhälfte, wobei auch die Senkung derselben bei tiefer Inspiration etwas vermindert sein kann. Grosse Tumoren im Abdomen, Zysten, Aszites, Leber- und Milzschwellung bei Leukämie, peritoneale Ergüsse entzündlicher Art, Gravidität und Fettleibigkeit verursachen besonders in Rückenlage einen abnormen Hochstand des Zwerchfells auf beiden Seiten. Die respiratorischen Verschiebungen sind dabei in der Regel gut erhalten, oft sogar dem ungewöhnlichen expiratorischen Hochstand entsprechend bei genügend angestregneter Inspiration besonders ausgiebig. Bei freier Beweglichkeit des Bauchhöhleninhalts ist in solchen Fällen die Verschiebung bei Lagewechsel eine besonders grosse, da in aufrechter Körperhaltung der vermehrte Bauchinhalt nach unten drängt und das Zwerchfell mit abwärts zieht. Diese Lageverschiebungen sind natürlich in hohem Grade von der Bauchdeckenspannung abhängig. Sind die Bauchdecken schlaff, wie bei Enteroptose, so findet man auch bei normaler Beschaffenheit des Bauchinhaltes ein verhältnismässig recht bedeutendes Tiefortreten der Zwerchfellschatten in aufrechter Stellung, im Sitzen oder im Stehen, und die respiratorischen Bewegungen des in aufrechter Körperhaltung sehr tief stehenden und mehr oder weniger schon gestreckten Zwerchfells können dann bedeutend vermindert sein. Auch kommt es dann bei ausgiebiger Brustatmung, wie sie bei solchen Frauen besonders häufig vorkommt, unter Umständen beiderseits oder nur auf der rechten (Leber-) Seite zu einer paradoxen Hebung des Zwerchfellschattens im ganzen oder nur in seinem medialen Abschnitt.

Bei akut entzündlichen Erkrankungen des Bauchfells werden die respiratorischen Bewegungen des hochgedrängten Zwerchfells weit mehr beeinträchtigt, sei es unter dem Einfluss der Bauchdeckenspannung, sei es infolge einer reflektorisch auf die Wandungen der Bauchhöhle eintretenden Bewegungshemmung. So ist es besonders für die subphrenischen Abszesse charakteristisch, dass sie zu einer einseitigen Hochdrängung der Zwerchfellkuppe auf der erkrankten Seite ohne Veränderung der Kuppelrundung, sogar mit einer Verkleinerung des phrenikokostalen Winkels und dabei völligem respiratorischem Stillstand der betreffenden Zwerchfelloberhälfte bei einigermaßen erhaltener Brustatmung führen. Auch in aufrechter Körperhaltung bleibt dabei die Zwerchfelloberlinie auf der erkrankten Seite hochstehend und unbeweglich, sie wird im Gegensatz zur Phrenikuslähmung auch nicht inspiratorisch nach der Brusthöhle hin angezogen. Die respiratorischen Bewegungen der anderen gesunden Seite sind dabei auch schon bei unbeeinflusster Atmung besonders ausgiebig. Ueberhaupt lässt eine einseitige Vermehrung der respiratorischen Zwerchfelloberverschiebungen, wie Holzknecht betont, stets auf eine krankhafte Störung auf der anderen Seite schliessen. Eine einseitige pathologische aktive Zunahme der Zwerch-

fellaktion gibt es nicht; höchstens eine vikariierend eintretende Steigerung der Zwerchfellsenkung und Hebung, und wohl auch eine solche der Zwerchfellschattenauslässe bei (z. B. durch Magenblähung, Milztumor) passiv hochgedrängtem Zwerchfell in der Rückenlage.

Ferner wird einseitiger Zwerchfelloberstand schon im Expirium bei einseitiger Lungenschrumpfung im Gefolge von chronischer Tuberkulose oder nach Pneumonien gefunden, wobei dann auch die respiratorischen Verschiebungen vermindert oder aufgehoben sind. Auch nach der Entleerung eines Empyems und bei Schwartenbildung kann man auf der linken Seite in aufrechter Körperhaltung, wenn die Gasfüllung des Magens die Abgrenzung des Zwerchfells nach unten gestattet, einseitigen Oberstand mit aufgehobener respiratorischer Beweglichkeit beobachten. Diese Befunde leiten über zu den häufig nachweisbaren Veränderungen bei pleuritischen, mehr oder weniger ausgedehnten Verwachsungen.

Verminderte
Zwerchfell-
beweglich-
keit.

Diese, namentlich bei der Lungentuberkulose ein fast regelmässiger Befund, machen sich besonders durch die Form- und Lageveränderungen des Zwerchfells bei der Atmung, vor allem im tiefen Inspirium geltend. Das Zwerchfell, dessen expiratorischer Stand kaum die Veränderung erkennen lässt, kann die inspiratorische Erweiterung des Brustkorbs nicht unbehindert mitmachen, obwohl seine Kontraktilität im Zusammenwirken mit der Brustatmung erhalten ist.

Der röntgenologische Nachweis solcher pleuritischen Adhäsionen ist bei der Untersuchung von Unfallskranken besonders wichtig. Zuweilen sind sie der einzige nur im Röntgenbilde nachweisbare Rest einer Lungenverletzung nach Rippenbruch etc. und dann als objektives Symptom wertvoll (siehe Atlas-Abb. 19).

So zeigen sich je nach der Stelle der Anheftung im Stande der tiefen Inspiration und besonders deutlich bei der ausgiebigen Senkung in aufrechter Körperhaltung, die allein schon die Anheftung erkennbar machen kann, mannigfaltige Formveränderungen der Zwerchfellkonturen. Bald ist die inspiratorische Senkung der medialen Partien zwar noch möglich, aber das Tiefertreten und die Vergrösserung des phrenikokostalen Winkels behindert (Atlas-Abb. 19), bald vermögen die medialen Partien der in ausgiebiger Senkung des phrenikokostalen Winkels sich geltend machenden Zwerchfellbewegung nicht zu folgen. Der phrenikokardiale Winkel bleibt unverändert spitz und es kommt zu einer winkeligen Abknickung der Zwerchfelllinie (Atlas-Abb. 18). Wieder in anderen Fällen zeigt der Schattenrand einen wellenförmigen oder zackigen Verlauf; das Zwerchfell tritt in toto tiefer, aber einzelne Punkte werden zurückgehalten (Atlas-Abb. 17 und Tab. II. Abb. 9). Sehr häufig sieht man solche Zacken am Zwerchfellschatten gerade in der Verlängerung der am Beischatten des Herzens hervortretenden unteren Bronchialverzweigungen heraustreten, da offenbar auch bei ausgedehnten Verwachsungen der Pleurablätter die Beweglichkeit des Zwerchfells von den mechanischen Verhältnissen bzw. der Elastizität des ihm anliegenden Lungengewebes abhängig ist. Perikardialverwachsungen machen sich durch eine Behinderung der inspiratorischen Senkung der medialen Zwerchfellabschnitte geltend, die naturgemäss in gewissem Grade von der Nachgiebigkeit des Herzbeutels und des ganzen Mediastinums abhängig ist. Auch bei

beginnender Tuberkulose sieht man nicht selten in aufrechter Körperhaltung bei verhältnismässig tiefem Stande des Zwerchfells und ausgiebiger inspiratorischer Senkung des phrenikokostalen Winkels ein Zurückbleiben der medialen Zwerchfellpartie, des Centrum tendineum, so dass das Zwerchfell bei tiefer Einatmung auf der betreffenden Seite in auffallender Weise gestreckt, abgeflacht wird, ein Befund, der namentlich rechtsseitig dank der Mithilfe der Leberdrehung sich bietet.

Williams hat als ein Frühsymptom der Lungentuberkulose eine ungenügende inspiratorische Senkung bei normalem expiratorischem Stand des Zwerchfells auf der erkrankten Seite beschrieben. Dieses Phänomen des Zurückbleibens des Zwerchfellschattens bei tiefer Inspiration kommt, wenn man von den durch Pleuraverwachsungen bedingten Behinderungen der Zwerchfellaktion absieht, nicht nur bei chronischen Lungenerkrankungen, sondern auch bei akuten, bei Pneumonien (de la Camp), auch solchen des Oberlappens (Jürgens), nicht selten zur Beobachtung. Im Einzelfalle wird die Beobachtung der Brustatmung, deren Nachschleppen auf der erkrankten Seite oft genug gesehen werden kann, erweisen müssen, ob es sich dabei nicht um eine Reduktion der Atmungsbewegungen auf der kranken Seite überhaupt durch reflektorische Beeinflussung der Atmungsinnervation handelt. Hofbauer und Holzknecht haben mit Recht betont, dass die geringere respiratorische Exkursion der einer Lungeninfiltration entsprechenden Zwerchfelloberfläche auch dadurch verursacht werden kann, dass „die Infiltration schon durch den Ausfall der elastischen Kräfte des infiltrierten Lungengebietes aber auch durch Relaxation der übrigen Lunge die gesamte Retraktionskraft dieser Lunge herabsetzt, so dass diese das Zwerchfell expiratorisch weniger emporhebt“. Danach würde es sich also um eine Verminderung des inspiratorischen Ausschlags durch expiratorischen Zwerchfelltiefstand handeln können. Jedenfalls verdient in fraglichen Fällen der absolute expiratorische Zwerchfellstand Beachtung. Nach diesem werden sich auch jene Fälle ausscheiden lassen, bei denen die verminderte Inspirationsbewegung des Zwerchfells bei Lungenspitzentuberkulose nach der Lehre von de la Camp und Mohr durch eine Schädigung des Nervus phrenicus infolge von pleuritischen Veränderungen an der Lungenspitze bedingt ist.

Die Phrenikuslähmung verursacht bei einseitigem Vorkommen, wie sie bei Plexuszerreissungen beobachtet worden ist, auffallenden Hochstand der gelähmten schlaffen Zwerchfelloberfläche, die in den Brustraum weit hineingesogen wird. Dieser Hochstand ist besonders gross in Rückenlage, wenn der Zug der Lunge durch den Druck des Bauchinhalts unterstützt wird, er verschwindet aber auch in aufrechter Körperhaltung nicht ganz. Ist die Brustatmung nicht gestört, so wird, entsprechend dem inspiratorischen Zuwachs der elastischen Kräfte die gelähmte Zwerchfelloberfläche noch mehr in den Brustraum angesogen, es kommt zu einer paradoxen inspiratorischen Hebung der Zwerchfelloberfläche (Kienböck). Bei einer eigenen Beobachtung von Zwerchfelloberflächenlähmung nach Plexuszerreissung (s. die Krankengeschichte in der Publikation von Kalb), von der die Atlas-Abb. 17 stammt, habe ich in Rückenlage so gut wie gar keine Bewegung der rechten gelähmten Zwerchfelloberfläche, in aufrechter Körperhaltung eine ganz geringe, wahrscheinlich passiv

Phrenikus-
lähmung.

der enormen inspiratorischen Senkung der linken Zwerchfellhälfte folgende Kaudalbewegung ohne jede Veränderung des sehr spitzen phrenikokostalen Winkels orthodiagraphisch aufzeichnen können. Anscheinend hat hier in Rückenlage die Belastung des schlaffen Zwerchfells von unten her durch die Leber dieses schon so weit im Exspirium dem Zug der Lunge entgegengeführt, dass die bei der ausgiebigen Plexuslähmung etwas reduzierte Brustatmung auf dieser Seite keinen erheblichen, in paradoxem Sinne wirkenden Einfluss auf die abnorme Lage des Zwerchfells mehr ausüben konnte. Jedenfalls fehlten alle Anzeichen einer auch nur teilweise sich geltend machenden aktiven Zwerchfellkontraktion auf der kranken Seite, wie sie als Ersatzleistung durch Innervation seitens der Interkostalnerven, die Cavalé für das Zwerchfell beschrieben hat, erwartet werden könnte. Holzknecht und Hofbauer haben darauf aufmerksam gemacht, dass die notwendigerweise mit der Nachgiebigkeit der gelähmten Zwerchfellhälfte verbundene Retraktion der entsprechenden Lunge eine Verdunkelung des Lungenfeldes mit sich bringt, und dass diese Verdunkelung auf einer Seite ein wichtiges Symptom der Phrenikuslähmung darstellt. Sie wird um so markanter sich darstellen, je höher das Zwerchfell rückt und weniger ausgeprägt sein, wenn, wie es bei Atlas-Abb. 17 der Fall ist, durch die Last der Leber im Sitzen der Retraktionskraft der Lunge ein Gegengewicht geboten ist.

Angeborene
Zwerchfell-
atrophie

Linksseitiger dauernder extremer Hochstand des Zwerchfellschattens findet sich endlich bei den seltenen Fällen von angeborener Zwerchfellatrophie, irrtümlich als *Eventratio diaphragmatica* benannt, von denen bisher nur der Fall Glasers röntgenologisch und autoptisch sichergestellt ist. Die linke Zwerchfellkuppel stellt in diesen Fällen nur einen bindegewebigen oder einen mit Fettzellen angefüllten Sarkolemmschläuche enthaltenden Sack dar, der weit in die Brusthöhle gezogen bzw. durch die nachdrängenden Baueingeweide (Magen, Milz, Dick- und Dünndarm) emporgeschoben, das Herz nach der rechten Seite verdrängt und verdreht hat und weder zu eigener Spannung noch zur aktiven Kontraktion fähig ist. Wie bei allen raumbeengenden Prozessen im Thorax ist die linke Lunge dabei retrahiert, im Röntgenbilde daher verdunkelt, auch wenn sie nicht infiltriert ist (ähnlich wie das Abb. 16 zeigt). Die respiratorischen Verschiebungen sind äusserst gering und beschränken sich auf eine kleine inspiratorische Senkung, die wohl dem Zuge der übermässige Schwankungen zeigenden gesunden Zwerchfellhälfte und der Brustkorberweiterung folgt. Die paradoxe inspiratorische Zwerchfellhebung bleibt in diesen Fällen ganz aus, weil die Lunge schon ad maximum retrahiert ist und die Brustkorberweiterung auf diese fast ohne Einfluss bleibt. Die Unterscheidung von einer grossen Zwerchfellhernie mit weiter Bruchpforte scheint, wie die Kritik der Kasuistik durch Königer lehrt, nach dem Röntgenbefunde kaum möglich zu sein, da das der kontraktile Elemente ganz oder fast ganz entbehrende atrophische hochgehobene Zwerchfell sich kaum von einem alten durch Verwachsungen adhärenenten Bruchsack unterscheidet, wie er gerade bei den angeborenen, durch die Muskelspalten des Zwerchfells Peritoneum und Pleura vordrängenden diaphragmatischen Hernien vorhanden ist. Daher kann weder aus der Konstanz des feinen bogenförmigen Schattens, der immerhin eine mässige Senkung bei aufrechter Körperhaltung aufweist, noch aus

dem Ergebnis der Phrenikusreizung, die bei erhaltenen Muskelresten in den medialen Partien doch nur einen geringfügigen Effekt haben kann, noch aus den bei der tiefen Atmung zu beobachtenden Erscheinungen ein sicherer Schluss auf das Vorhandensein eines Zwerchfellhochstandes durch Atrophie gezogen werden in jenen Fällen, in denen das Röntgenbild nur einen schmalen, bogenförmigen, hoch in Höhe der 3. Rippe etwa stehenden Schattenstreifen als Begrenzung zwischen Lunge und Bauchorganen auf der linken Seite zeigt.

So hat auch der in Abb. 16 abgebildete, zuerst von Hirsch als diaphragmatische Hernie beschriebene, später von Hildebrand und Hess als Eventration aufgefasste Fall noch keine ganz einwandfreie Deutung erfahren. Sind somit in solchen Fällen auch der Röntgenuntersuchung in der letzten Klarstellung des Falles Grenzen gezogen, so ist doch ihre grosse Bedeutung gerade hier dadurch gegeben, dass sie mit Leichtigkeit das Vordrängen der Baueingeweide gegen die Brusthöhle hin festzustellen vermag und damit die bei ähnlichen Fällen früher gestellten falschen Diagnosen eines Pneumothorax, eines Pleuraergusses, reiner Dexiokardie vermeiden lässt. Entscheidend für die Diagnose einer Zwerchfellhernie, auf die gelegentlich auch die Vorgeschichte — traumatische Entstehung! — hinweisen kann, ist der Nachweis der linken Zwerchfelloberfläche unterhalb der mit oder ohne Bruchsack in die Brusthöhle eingedrungenen Bauchorgane. Bei kleineren Hernien wird hier die respiratorische Beweglichkeit des funktionstüchtig erhaltenen Zwerchfells, unter Umständen, wenn dieses durch den Bruch herabgedrängt ist, eine paradoxe inspiratorische Hebung des Bruchinhalts (Herz), oder auch eine lokalisierte Einschnürung der mit Wismut darstellbaren Baueingeweide (Köhler) an ihrer Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell die Diagnose unterstützen. Ist die Hernie beweglich, so werden der mit der Zeit wechselnde Inhalt und Umfang des Bruchs, der Einfluss der Bauchpresse und der Rückenlage auf dessen Ausdehnung und Füllung ausser den sonstigen klinischen Zeichen (Einklemmungserscheinungen, Schmerzanfälle) die Klärung des Falles ermöglichen. Jedenfalls ist immer im Auge zu behalten, dass die Zwerchfellhernien unverhältnismässig viel häufiger vorkommen, als der unter dem Namen der Eventration bekannt gewordene idiopathische atrophierende Zwerchfellhochstand.

Die Erscheinungen der Zwerchfelllähmung mit Hochstand und Verlust der respiratorischen Bewegungsfähigkeit kommen auch selten bei progressiver spinaler und myopathischer Muskelatrophie zur Beobachtung. Auch in einem Falle von zerebraler Hemiplegie durch eine von der inneren Kapsel her nach dem Ventrikel durchbrechende Blutung konnte ich kurz vor dem Tode Hochstand und respiratorischen Stillstand der rechten Zwerchfelloberfläche orthodiagraphisch feststellen.

Dass auch willkürlich unter besonderen Umständen ein erheblicher Zwerchfellhochstand erzeugt werden kann, zeigte der Muskelkünstler Böhner, der vor einigen Jahren sich an verschiedenen Orten sehen liess, und der durch enorme isolierte Anspannung der Bauchmuskeln den Bauchinhalt so weit in die Brusthöhle vordrängen konnte, dass der Zwerchfellstand beiderseits hoch den expiratorischen Mittelstand überragte und das Herz in äusserste Querlage gedrängt wurde.

Zwerchfell- Abnormer Tiefstand der Zwerchfellschatten tritt dann ein, wenn die Lunge
tiefstand, behindert ist, in der Ausatmung sich elastisch zu retrahieren oder wenn das Eintreten von Luft oder Flüssigkeit in den Pleuraraum die Einwirkung der retrahierenden Kraft der Lunge auf das Zwerchfell behindert.

bei Im ersteren Falle verharrt die Lunge und damit auch der Zwerchfellstand in
Emphysem der Inspirationslage, wie es beim Emphysem, beim Volumen pulmonum auctum die Regel ist. Dabei ist dann die respiratorische Verschieblichkeit der tiefstehenden Zwerchfellschatten vermindert, oft auf ein Minimum reduziert, auch die Hochdrängung des Zwerchfells bei Rückenlage macht sich wenig geltend.

bei Brust- Ist das Emphysem mit bedeutender Brustkorbstarre durch Verknöcherung
korbstarre der Rippenknorpel (Freund), die sich leicht im Röntgenbilde nachweisen lässt, verbunden, so kann bei breitem, tiefem Thorax mit inspiratorisch gehobenen Rippen der absolute Zwerchfellstand verhältnismässig hoch sein. Die Entfernung der abgeflachten Zwerchfellkuppen von der oberen Lungengrenze ist eine verhältnismässig geringe und nur der relative Zwerchfellstand, nach dem Rippenstande bemessen, ist ein tiefer. Bei der Inspiration senken sich die vergrösserten phrenikokostalen Winkel mit ihrem Scheitel nur wenig oder gar nicht und die inspiratorische Zwerchfellsenkung beschränkt sich auf die medialen Abschnitte.

bei Larynx- Ein absoluter Tiefstand des Zwerchfells zu beiden Seiten wird dagegen
stenose usw. erreicht, wenn durch Verengerung der Luftwege, z. B. bei Larynxstenose, die Ausatmung behindert ist. Bei einseitiger Bronchialstenose (Holzknecht) kann es zu einseitigem Zwerchfelltiefstand kommen; dabei ist die inspiratorische Senkung auf der erkrankten Seite gering, dafür wird das Mediastinum nach dieser hin verzogen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei ausgedehnter Bronchitis mit Verlegung der kleinen Luftwege. Der Verlust der Elastizität der Lungen bedingt ganz allgemein im höheren Alter tieferen Stand, grössere Abflachung und geringere inspiratorische Senkung des Zwerchfells.

bei Asthma Beim bronchialen Asthma sieht man im Anfall den Brustkorb im Röntgen-
usw. bilde etwas erweitert, die Zwerchfellschattengrenzen tiefstehend, abgeflacht und trotz der starken Respirationsanstrengung nur eine kaum den Umfang normaler ruhiger Atmung erreichende inspiratorische Senkung derselben. Sehr langsam kehrt das Zwerchfell nach dem geringen inspiratorischen Tiefortreten wieder auf seinen vorigen Stand zurück; erst nach Abklingen des Anfalls wird der normale expiratorische Stand wieder erreicht, wenn nicht eine dauernde, wenn auch geringere Lungenblähung als im Anfall bestehen bleibt. Levy-Dorn hat auch einseitigen Stillstand der Zwerchfellkuppe bei Bronchialasthma beschrieben. Im Durchleuchtungsbilde erscheint naturgemäss die Zwerchfellverschiebung um so geringer, als auch die Rippenhebung bei dem inspiratorischen Thoraxstande nur eine sehr geringe ist. Doch gibt auch die Röntgenbeobachtung keine Grundlage für die Annahme, dass es sich beim bronchialen Asthma etwa um einen Zwerchfellkrampf handelte. Gerade die deutlich sichtbare, wenn auch im Effekt geringe, immer noch eine Erweiterung der expiratorisch nicht zusammensinkenden Lunge anstrebende Zwerchfellaktion zeigt, dass der Muskel den veränderten Verhältnissen angepasst zweckmässig arbeitet, wie wir auch die

auxiliären Inspirationsmuskeln in verstärkter Tätigkeit sehen. Das Hindernis liegt in der Ausatmung, die weder durch die elastischen Kräfte, noch durch die Beihilfe der Bauchmuskeln bewerkstelligt werden kann. Auch bei der Bauchpresse kann, wie oben hervorgehoben wurde, das Zwerchfell nur bei behinderter Ausatmung durch Glottisverschluss dem Gegendruck der auf den Bauchinhalt übertragenen Bauchmuskelspannung standhalten. Das Einhalten des Zwerchfells im ganz oder halb inspiratorischen Tiefstand bei Bauchpresse und Glottis- oder Rachenhöhlenverschluss kann im Röntgenbilde auch beim Husten und Niessen beobachtet werden, während das Gähnen einer tiefen, anhaltenden Inspiration, der Singultus einer kurzen krampfhaften Zwerchfellsenkung entspricht (Holzknecht). Unwillkürliche, die ruhige Atmung unterbrechende Zwerchfellsenkungen werden auch bei Chorea beobachtet. Während der hysterischen Respirationskrämpfe eines jungen Mannes konnte ich jüngst bei einer stundenlang andauernden Respirationsfrequenz von 160 Atemzügen in der Minute beträchtlichen Tiefstand beider Zwerchfellkuppen im Röntgenbilde sehen. Bei der angestregten und enorm beschleunigten Atmung, die inspiratorisch leicht durch die Rippenheber und das Zwerchfell bewerkstelligt werden konnte, waren die wesentlich schwächeren elastischen Expirationskräfte nicht in der Lage, mit jedem Atemzuge die Lunge in die Expirationslage zurückzubringen. Die Folge musste eine akute Lungenblähung sein, die sich nach Aufhören des Erregungszustandes alsbald wieder zurückbildete. Das Zwerchfell machte dabei in vermindertem Umfang die jagenden Respirationsbewegungen mit, befand sich also weder in einem tonischen Krampfzustande noch in einem Lähmungszustande. Die Beobachtung bestätigt die Richtigkeit der von Hofbauer, neuerdings auch von D. Gerhardt vertretenen Ansicht, dass die verstärkte Inspiration allein eine Lungenblähung und damit auch Tiefstand des Zwerchfells hervorrufen kann.

Bei Flüssigkeitsergüssen in die Pleura tritt das Zwerchfell tiefer, wird gerade gestreckt, gelegentlich auch gegen die Bauchhöhle hin vorgewölbt, je nach den im Exsudat vorhandenen Druckverhältnissen. Die Abgrenzung gegen die Bauchhöhle ist jedoch nur bei linksseitigen Ergüssen zu sehen, wo wenigstens in aufrechter Haltung die Durchlässigkeit der gasgefüllten Darmschlingen und des Magens die Darstellung der Zwerchfellgrenze ermöglicht, während diese auf der rechten Seite durch den Leberschatten verdeckt wird. Die respiratorischen Bewegungen des Zwerchfells sind auf der Seite eines Ergusses ebenso wie beim Empyem wohl stets aufgehoben, oder doch erheblich eingeschränkt. bei Pleura-
ergüssen.

Der grösste Tiefstand des Zwerchfells mit völliger Eröffnung der Komplementär- räume wird unter pathologischen Verhältnissen beim Pneumothorax erreicht. bei Pneumo-
thorax. Fehlt ein Exsudat in der luftgefüllten Pleurahöhle, so zeigt sich bei aufrechter Körperhaltung die Zwerchfellgrenze fast vollkommen abgeflacht. Das Zwerchfell spannt sich zwischen seinen Fixationspunkten fast gerade aus und steht respiratorisch still. Bei relativ noch gut erhaltener Beweglichkeit des vorgewölbten Brustkorbs habe ich jedoch auch einmal bei einem trockenen rechtsseitigen Pneumothorax eine, wohl durch die Hebung des Brustbeins und der Rippen veranlasste geringe paradoxe inspiratorische Hebung der medialen Teile des rechten Zwerchfellschattens gesehen, wie sie ja auch unter normalen Verhältnissen vorkommt.

Ist in dem Pneumothorax ein seröser oder eiteriger Flüssigkeitserguss vorhanden, so wird der obere Flüssigkeitsspiegel bei der Inspiration gehoben, bei der Expiration gesenkt (Kienböcks paradoxe Zwerchfellkontraktion). Dies rührt davon her, dass die in Pneumothorax nicht mehr unter dem Einfluss der Lungenelastizität stehende Zwerchfellhälfte bei der expiratorischen Erschlaffung dem Druck des Ergusses in aufrechter Körperhaltung nachgibt und dadurch gegen die Bauchhöhle hin vorgewölbt wird, bei der inspiratorischen Anspannung oder Kontraktion jedoch wieder der geraden Linie zustrebt und dadurch das Exsudat hebt, so dass dessen Spiegel steigen muss (Hofbauer). Auf der gesunden Seite sind die Respirationsbewegungen sehr ausgiebige. Wird ein trockener Pneumothorax allmählich wieder resorbiert, so kehrt auch das Zwerchfell wieder in die normale Mittellage zurück und gewinnt entsprechend der Ausdehnung der Lunge auch seine respiratorische Beweglichkeit wieder in vollem Umfang (H. Curschmann).

bei
vikariieren-
dem
Emphysem. Tiefstand des Zwerchfells mit relativ ausgiebiger respiratorischer Bewegung zeigt sich bald in solchen Fällen, in denen die Ausschaltung eines grossen Teils einer Lunge oder völlige Lungenschrumpfung zu einer erhöhten Beanspruchung der anderen Lunge Anlass gibt mit den Folgeerscheinungen des vikariierenden Emphysems. Bei Erwähnung des sogen. Williamsschen Phänomens verminderter respiratorischer Senkung einer Zwerchfellhälfte bei einseitiger Lungeninfiltration, wurde auch schon angeführt, dass die Relaxation in Infiltrationsherden und in deren Umgebung eine Verminderung der normalen Retraktionskraft der Lunge bedingt und damit in aufrechter Körperhaltung zu einer Senkung der entsprechenden Zwerchfellhälfte im expiratorischen Stande und Verminderung der inspiratorischen Kaudalbewegung führen kann. In Rückenlage kann dabei durch die hochdrängende Wirkung des Bauchinhaltes wieder ein Ausgleich eintreten, insofern als diese zumal unter Mitwirkung der Bauchmuskelspannung in der Expiration den geschwächten Retraktionskräften der Lunge zu Hilfe kommt. Bei Frauen mit schlaffen Bauchdecken und bei Enteroptose ist der Kontrast zuweilen bemerkenswert zwischen normalem Stand und guter respiratorischer Verschiebung des Zwerchfells in der Rückenlage und dem bei schmalem langem Thorax besonders auffallenden Tiefstand des Zwerchfells mit geringer inspiratorischer Senkung im Stehen und mehr noch im Sitzen. Die Unterstützung der Baueingeweide durch eine gut sitzende Leibbinde kann in solchen Fällen im Röntgenbilde an einem Höhertreten der Zwerchfellschatten erkannt werden, ebenso wie die Röntgendurchleuchtung auch die Behinderung der Zwerchfellatmung durch ein eng geschnürtes Korsett oder durch die im Epigastrium tief einschnürenden Rockbänder vieler Frauen und Mädchen darstellt. Schürmayer hat darauf hingewiesen, dass namentlich bei frontaler Durchleuchtung die Nierensenkung und Enteroptose eine Vergrösserung des gewöhnlich sehr spitzen Winkels zwischen lumbaler Zwerchfellhälfte und Wirbelsäule in aufrechter Körperhaltung mit Verminderung der respiratorischen, dort besonders starken Verschiebung herbeiführt, während andererseits die normal liegende Niere, besonders aber Hydronephrose und entzündliche Vorgänge in der Umgebung der Niere eine Vorwölbung oder sogar stumpfwinkelige Auftreibung der hinteren seitlichen Zwerchfellanteile bei schräger Durchleuchtung im Röntgenbilde erkennen lassen.

So sind die pathologischen Faktoren, die eine Veränderung der im Röntgenbilde zu beobachtenden Atmungserscheinungen, der Haltung und Bewegung des Brustkorbs und insbesondere des Standes und der Verschiebungen des Zwerchfells, sei es durch Lagewechsel, sei es in seiner respiratorischen Tätigkeit in Erscheinung treten lassen, ausserordentlich mannigfaltiger und oft auch recht komplizierter Art. Vor allem die Erkrankungen der Brustorgane, unter ihnen wieder vorwiegend die der Lungen und der Pleuren, lassen selten die Lage und die Tätigkeit des Zwerchfells unbehelligt und geben Anlass zu charakteristischen, oft für die Beurteilung des Krankheitsfalles geradezu entscheidenden Röntgenbefunden an diesem. In vielen Fällen sind sie durch das Röntgenogramm in ausreichender Weise darstellbar, doch erfordert die Eigenart der hier in Betracht kommenden Verhältnisse häufiger noch die Anwendung des Durchleuchtungsverfahrens und eine Röntgenbeobachtung unter den verschiedensten äusseren Bedingungen mit Anwendung der durch die Orthodiagraphie und verwandter Methoden ermöglichten exakten Messung. Nur bei strenger auch die in normaler Breite möglichen Variationen berücksichtigender Kritik der Methode und des Befundes und in innigem Zusammenarbeiten mit den übrigen klinischen Untersuchungsmethoden wird das Röntgenverfahren in diesem zum Teil einer funktionellen Diagnostik gleichwertigen Sondergebiet diejenige praktische Bedeutung gewinnen und bewahren, die ihm nach den bisher schon erzielten Ergebnissen in der zu zweckmässigem therapeutischem Handeln führenden Krankenbeobachtung gebührt.

Die Röntgenuntersuchung der Trachea.

Von Professor Dr. Paul Krause.

Physiologische Verhältnisse.

Schatten-
aussparung
der Trachea.

Die Trachea erzeugt bei der Röntgendurchleuchtung im sagittalen Durchmesser einen hellen Streifen, welcher sich vom Hals an bis in die Höhe der 1. bis 2. Rippe erstreckt. Dieser helle Streifen ist bei einzelnen Menschen auch noch bis tiefer zu verfolgen. Er wird dadurch bedingt, dass die Luft in der Trachea weniger stark die Röntgenstrahlen absorbiert, als die neben oder vor resp. hinter ihr liegenden luftleeren Gewebe.

Auf guten Röntgenogrammen (s. z. B. Atlas-Abb. 1) sieht man bei gesunden Menschen diesen hellen Streifen mehr oder minder deutlich ausgeprägt; in ihm erkennt man die Wirbelschatten; die Intervertebralscheiben setzen sich meist scharf von den Schatten der Wirbelkörper ab. Bei besonders guten Bildern ist die Struktur an den Bogen und Dornfortsätzen sichtbar. Bei Durchleuchtung im schrägen Durchmesser, besonders von links hinten nach rechts vorn ist die Trachea gleichfalls zu sehen, indem sie einen Teil des sogenannten hellen Mittelfeldes bildet (s. z. B. Atlas-Abb. 8); sie trägt durch ihren Luftgehalt zur Aufhellung desselben sehr beträchtlich bei.

Topographie
der Trachea.

Mit ein paar Worten muss auf die normale Topographie der Trachea eingegangen werden: Der Kehlkopf liegt zwischen 4. und 6. Halswirbel, die Trachea beginnt in Höhe des 6. bis 7. Halswirbels, nach anderer Darstellung etwas höher; sie endet beim Neugeborenen am 3., beim Erwachsenen durchschnittlich am 4. bis 5. Brustwirbel, manchmal auch etwas tiefer. Auf die Thoraxwand projiziert würde dieses untere Ende der Trachea vorn am Ansätze der 2. Rippe am Sternum, auf dem Rücken ungefähr in Höhe der Spina scapula einzuzeichnen sein. Nach Przewoskis Untersuchungen ist die normale Trachea überall gleich weit; ihr sagittaler Durchmesser beträgt nach Aeby 17,6, ihr transversaler 16,4 mm. Nach Lejars ist die Trachea kein gleich weiter Zylinder, sondern sie ist oben weiter, unten enger; nach Angaben von Wild, Braune und Stahel nimmt der Querschnitt bis zur Mitte zu, von da an wieder ab. Die Luftröhre verläuft nicht parallel der Frontalebene des Körpers, sondern entfernt sich mit zunehmendem Tiefertreten mehr und mehr von dieser: dicht unter dem Kehlkopfe liegt sie direkt unter der Haut, im Jugulum ist sie ca. 5 cm von ihr entfernt. Der intrathorakale Teil ist etwas länger als der Halsteil. Der Verlauf der Trachea entspricht ungefähr der Medianlinie; nach Heller und Schrötter liegt der Bifurkationssporn in 42% der Fälle in der Mittellinie, in 57% etwas nach links davon und weicht in 1% der Fälle nach rechts ab.

Zusammenfassung: Die normale Trachea zeigt sich im Röntgenbilde in Gestalt einer deutlich sichtbaren Schattenhelle als ziemlich gleich weiter, am oberen

Ende etwas zugespitzter Zylinder, welcher in Höhe des 6. Halswirbels beginnend in der Mitte des Halses nach abwärts verläuft und gewöhnlich kurz vor der Teilungsstelle in die Hauptbronchien in Höhe des 4. bis 5. Brustwirbels, hin und wieder bereits in Höhe des 2. Brustwirbels hinter dem Schatten der grossen Gefässe verschwindet. In besonders günstigen Fällen sieht man die Teilungsstelle der Luftröhre mit der Carina tracheae, ja sogar die beiden Hauptbronchien in einer Ausdehnung von 1—2 cm.

Technik bei Röntgenaufnahmen der Trachea.

C. Pfeiffer bevorzugt den sagittalen, und zwar in erster Linie den dorso-ventralen Strahlengang; ich kann mich auf Grund eigener Erfahrungen seinem Vorschlag nur anschliessen: dadurch, dass die Röntgenplatte bei dieser Anordnung der Trachea am meisten genähert werden kann, kann man die Luftröhre weiter in die Tiefe verfolgen und sieht auch die Konturen viel schärfer, als bei der Rückenlage des Patienten.

Dem auf dem Bauche liegenden Patienten wird die Platte dicht an die Brustwand bzw. den Hals angedrückt; der Hals muss dabei möglichst gestreckt werden; das Kinn muss sich oberhalb des Plattenrandes befinden, der Kopf wird durch Sandsäcke, soweit als möglich, fixiert. Um Verzeichnungen zu vermeiden, ist eine genaue Zentrierung über der Mittellinie bei Halsaufnahmen in Höhe des 6. Halswirbels, bei Thoraxaufnahmen in Höhe des 1. bis 2. Brustwirbels, nötig. Ich verwende mit Vorliebe weite Blenden (etwa 10 cm Durchmesser) und nehme den Abstand der Antikathode von der Platte etwa 45 cm. Die Expositionszeit beträgt 20—25 Sekunden, bei einem Härtegrad der Röhre von 5—6 Walterskala und etwa 6—10 Ampère Stromstärke. Längere Expositionszeit ist nur ausnahmsweise notwendig.

Pathologische Verhältnisse.

Die Diagnose der Fremdkörper in der Trachea hat in den letzteren Jahren grosse Fortschritte gemacht: in erster Linie durch den Ausbau der Bronchoskopie, in zweiter Linie durch das Röntgenverfahren. Ehe man sich zu der eingreifenden ersteren Methode entschliesst, wird man heute, wo es die äusseren Verhältnisse irgend gestatten, als erstes die Untersuchung mit Röntgenstrahlen heranziehen. Allerdings hat diese Methode von vornherein ihre Grenzen. Fremdkörper, welche aus Metall bestehen, geben bei der Durchleuchtung, wie Photographie bei einer gewissen Grösse deutliche Schatten, welche mit Hilfe von geeigneten Hilfsmitteln auch recht genau lokalisiert werden können; es gehören dazu und sind dadurch nachgewiesen worden: Nadeln, Nägel, Stahlfedern, Schrauben, Projektile u. a.

Fremd-
körper.

Andere Fremdkörper, welche aus Stoffen mit niedrigerem Atomgewicht bestehen, sind bedeutend seltener nachweisbar, eine grosse Anzahl ist für Röntgenstrahlen durchgängig und entzieht sich dadurch des Nachweises. Dazu gehören Knochenstückchen, Knorpelreste, Bohnen, Erbsen, Kaffeebohnen etc. Kerne, wie Pflaumen-, Kirschkerne, sind auf guten Bildern hin und wieder gesehen worden; so berichtet Massim, dass es ihm gelang, einen Pflaumenkern, welcher schliesslich bis in einen der Hauptbronchien hineinfiel, mit Hilfe der Röntgendurchleuchtung zu lokalisieren, trotzdem er nur einen schwachen Schatten gab und dazu noch von dem Schatten des Herzens und der grossen Gefässe überlagert war.

Angeborene
Formver-
änderungen.

Die angeborenen Formveränderungen (abnorme Enge oder Weite, Länge oder Kürze), Veränderungen durch geschwürige narbige Prozesse in der Trachea selber oder in ihrer Umgebung sind selten; ihre Kenntnis wird in geeigneten Fällen durch Röntgenogramme gefördert und erweitert werden können. Auch in den seltenen Fällen von tiefliegender Tracheocele, in denen die Diagnose durch die Palpation und Perkussion nicht sicher zu stellen ist, müsste durch den röntgenographischen Nachweis eines luftgefüllten mit der Trachea in Zusammenhang stehenden Hohlraumes die Diagnose gesichert werden können; ob das bereits einmal geschehen ist, weiss ich nicht, da ich in der mir zugänglichen Literatur keinen einschlägigen Fall fand.

Geschwülste.

Geschwülste innerhalb der Trachea werden dann durch die Röntgenstrahlen nachweisbar sein, wenn sie aus diesem Strahlen stärker absorbierendem Gewebe bestehen; derbe Fibrome oder gar kalkhaltige Tumoren dürften sich bei geeigneter Technik bei der Plattenaufnahme fixieren lassen. Kasuistische Mitteilungen waren mir nicht zugänglich.

Moltrecht veröffentlichte aus dem pathologisch-anatomischen Institute des allgemeinen Krankenhauses Hamburg-Eppendorf Röntgenbilder von Trachealexostosen, resp. exchondrosen, welche in trefflicher Weise die Ueberlegenheit der röntgenographischen Methode zur Diagnostik solcher Geschwülste zeigen. Man sieht auf den Bildern viele und gerade die kleinsten in der Schleimhaut gelegenen, sie nicht vorwölbenden Tumoren bedeutend besser, als es bei der einfachen Besichtigung des Präparates möglich war. In geeigneten Fällen müssten auch am Lebenden ähnliche Bilder zu erhalten sein.

Während die Veränderungen der Luftröhre durch narbige Prozesse in ihrem Innern, die angeborenen Missbildungen, die Formveränderungen durch narbige Prozesse in der Umgebung im ganzen seltene Vorkommnisse sind, haben die Veränderungen, welche die Trachea durch raumverengende Tumoren im weitesten Sinne des Wortes erleidet, eine recht grosse praktische Bedeutung. Sie können bedingt sein durch Druck von 1. einer anliegenden Struma; 2. eines Aneurysmas; 3. eines Mediastinaltumors (inkl. karzinomatösen Drüsenmetastasen und Thymushyperplasie); 4. grosse Flüssigkeitsansammlung in einer Pleuraseite; 5. Vorhandensein eines einseitigen Pneumothorax. Diese Veränderungen können Verlagerungen, Verbiegungen oder Einengungen sein. Es ist ein Verdienst der Röntgenuntersuchung, diese Veränderungen, welche bisher entweder erst post mortem, oder bei Lebzeiten meist nur unvollkommen mit Hilfe der Inspektion und Palpation, in seltenen Fällen nur durch die sehr eingreifende Untersuchungsmethode mittelst Tracheoskops festgestellt werden konnten, auch ohne Operation in ihrem ganzen Verlaufe objektiv zur Darstellung bringen zu können.

Druck-
wirkung der
Strumen.

Am wichtigsten und häufigsten sind die durch den Druck einer anliegenden Struma bewirkten Form- und Lageveränderung. Pfeiffer hat eine vortreffliche Darstellung dieser Verhältnisse aus der Brunsschen Klinik mit vorzüglichen Bildern, auf die ich mich hier beziehe.

Bei fast allen Strumen (nach Wilds Statistik unter 1000 Fällen bei 84,5%) ist die Luftröhre mehr oder weniger verlagert, ausgebogen, eingeengt, torquiert. Die Abplattung könne in sagittaler Richtung (seitliche Einengung) seltener in frontaler Richtung (Einengung von vorn nach hinten) oder im schrägen Durchmesser erfolgen. Doppelseitiger Druck erzeugt die bekannte Säbelscheidenform.

Im Röntgenbilde werden diese Veränderungen dadurch erkennbar, dass der helle Streifen der Trachea sich nicht an normaler Stelle vorfindet, sondern nach rechts oder links verschoben, bogenförmig oder winklig abgelenkt ist, mehr oder weniger eingeengt nach abwärts verläuft. Pfeiffer sah solche Einengungen nicht nur an einer, sondern auch an mehreren Stellen, häufig zeigt sich oberhalb bzw. unterhalb dieser Einengung eine deutliche ampullenartige Erweiterung. Diese Verlagerung, Verbiegung, Einengung des Luftrohres zeigen, wie Pfeiffer im Gegensatze zu Wild betont, keineswegs nur im oberen Teile, sondern im Gegenteil sehr häufig gerade in den tiefsten, jeder anderen Untersuchungsmethode unzugänglichen Partien. Praktisch besonders wichtig erscheint seine Angabe, dass die Existenz unsichtbarer, kleiner, intrathorakaler Strumen häufig nur durch die Verlagerung der Luftröhre an dieser Stelle erkannt wird.

Ob die seltenen retrotrachealen Kropfformen im Röntgenbilde erkennbare Veränderungen der Trachea erzeugen, darüber liegen noch keine Erfahrungen vor.

Pfeiffer fasst seine ausgedehnten Erfahrungen dahin zusammen, dass man imstande sei, mit Hilfe des Röntgenbildes die Lage, Art und Ausdehnung einer Trachealstenose zu diagnostizieren.

Curschmann machte 1905 weitere ärztliche Kreise in einer Arbeit „Die Verlagerung der Luftröhre und des Kehlkopfs infolge gewisser Veränderungen der Brustorgane“ auf ein wenig bekanntes Symptom der diffusen oder umschriebenen Erweiterungen der Brustorta, besonders des aufsteigenden Teiles und des Bogens aufmerksam, nämlich auf eine durch Inspektion und Palpation nachweisbare Verlagerung des Kehlkopfes und des Halsteiles der Trachea (s. Atlas-Tab. VIII). Die Ursache dieser Verlagerung ist in der topographischen Beziehung der grossen Gefässe zu der ihr unmittelbar anliegenden Luftröhre zu suchen: das erweiterte Gefässrohr verdrängt die beweglich aufgehängte Luftröhre in ihrem unteren Teile und das in sich starre Luftrohr (Trachea und Larynx) folgt auch im oberen Teile bis zu einem gewissen Grade diesem unten einwirkenden Drucke und weicht zur Seite.

Verlagerung
durch
Aorten-
erweiterung
usw.

Ausser Curschmann hat man vor allem Rumpf dieses zweifellos für die Diagnose nicht bloss des Aneurysmas, sondern auch aller Raum verengenden Prozesse im Mediastinum wertvolle Symptom in seiner richtigen Bedeutung gewürdigt. Auch hier vermag die Röntgenuntersuchung den durch Inspektion und Palpation erhobenen klinischen Befund zu bestätigen und vor allem in objektiver Weise für jedermann demonstrierbar zur Darstellung zu bringen; sie kann ihn aber auch durch Sichtbarmachung des Brustteiles der Aorta in beträchtlicher Weise erweitern.

Auch geringe Grade der Verdrängung der Trachea sind im Röntgenbilde gut zu erkennen, auch bei Patienten mit dickem, kurzem Halse, bei denen die Palpation auf Schwierigkeiten stösst. Bei einem Teile der Mediastinaltumoren und zwar bei denen, bei welchen die Geschwulstbildung nicht in der Mittellinie, sondern rechts oder links davon erfolgt, ferner bei einseitigen Pleuraergüssen und Pneumothorax finden wir gleichfalls Abweichungen der Lage der Luftröhre in ihrem thorakalen Teile, welche röntgenographisch gut darstellbar sind.

Die Röntgendiagnose der Mediastinal- und Lungentumoren.

Von Professor Dr. Paul Krause.

Klinisches.

Klinisches: Eine strenge Grenze zwischen den Mediastinaltumoren und denjenigen Geschwülsten, welche von irgend einem angrenzenden Teile der Lunge ausgehen, gibt es nicht. Man täte gut, den Begriff „Mediastinaltumor“ durch den weiteren des Thoraxtumor zu ersetzen, wie es von verschiedenen Autoren geschehen ist (Schwalbe). Zu den Mediastinaltumoren im engeren Sinne rechnet man 1. Tumoren, welche von den Lymphdrüsen des Mediastinalraumes ausgehen, sie können primäre oder sekundäre Geschwülste sein, auch die Aetiologie ist höchst mannigfach (Tuberkulose, Syphilis, Leukämie, Pseudoleukämie, Karzinome, Sarkome). 2. Cystische Tumoren (echte einfache Cysten, Dermoidcysten, Echinokokken). 3. Substernale Strumen und Thymustumoren. Die klinischen Symptome sind ausser den bei einer gewissen Grösse stets vorhandenen perkussorischen Erscheinungen sehr mannigfache, und vor allem bedingt durch die Kompressions- und Verdrängungserscheinungen auf die benachbarten Organe; dementsprechend sind auch die durch die Röntgenuntersuchung festzustellenden sehr verschieden.

Zur Röntgenuntersuchung von Mediastinaltumoren ist die Schirmuntersuchung unentbehrlich, weil zur Differentialdiagnose die aktiven und passiven Bewegungserscheinungen nicht entbehrt werden können; die Durchleuchtung in sagittalem Durchmesser genügt nicht, auch andere Durchleuchtungsrichtungen sind unbedingt erforderlich.

Differential-
diagnose.

Die wichtigste Differentialdiagnose, ob es sich in dem betreffenden Falle um ein Aneurysma, oder um einen Tumor handelt, ist durch das Vorhandensein einer sichtbaren Pulsation eines Schattenrandes zu stellen, ein Symptom, welches unter gewissen Bedingungen, in einwandsfreier Weise für ein Aneurysma spricht. Auf näheres wird in dem Kapitel „Aortenaneurysma“ eingegangen. In seltenen Fällen kommt allerdings auch eine Pulsation von Schattenrändern vor, die nicht durch einen aneurysmatischen Sack bedingt ist. Pflanz teilte einen Fall von Dermoidzyste im Mediastinum mit, welcher bei der Schirmdurchleuchtung deutliche Pulsation zeigte, welche durch dilatatorische Bewegung rhythmischer Art, von der aorta ascendens her ausgelöst war.

Röntgen-
symptome.

Man sieht bei der Röntgenuntersuchung von Mediastinaltumoren ein je nach der Grösse wechselndes Schattenbild, welches sich in den meisten Fällen scharf von den Lungenfeldern absetzt. Sind infolge von Kompressionen der Bronchien, oder

durch ätiologische Momente bedingte Lungenveränderungen vorhanden, so fehlt die scharfe Absetzung der Schattenränder; der verbreiterte mediastinale Schatten geht dann entweder ohne irgendwelche Differenz in den Schatten des infiltrierten Lungengewebes über oder hebt sich nur ganz wenig davon ab. Die respiratorische Bewegung der Mediastinaltumoren ist meist eine geringe, bei grösseren fehlte sie in meinen Fällen überhaupt.

Sind stärkere Verwachsungen der Trachea mit dem mediastinalen Tumor vorhanden, so können Lage- und Formveränderungen an ihr beobachtet werden; bei Schluckbewegungen ist dann die Exkursion des Kehlkopfes entweder fast ganz oder sehr beträchtlich reduziert. Kommt es infolge von Kompression zur Bronchostenose, so treten röntgenoskopisch wahrnehmbare Erscheinungen auf, welche bei den Erkrankungen der Bronchien nachzulesen sind.

Im Gegensatze zu A. Fraenkel, welcher in seiner bekannten „Speziellen Pathologie und Therapie der Lungenkrankheiten“ der Röntgenuntersuchung nur einen mässigen Wert für die Diagnose der Brusthöhlentumoren beilegt, kann man die Behauptung aufstellen, dass auch hierbei die Röntgendiagnostik die Symptomatologie der Lungentumoren bereichert und ihre Deutung fördert. Nur darf man auch hier nicht Unmögliches von ihr verlangen; in ätiologischer Hinsicht wird sie kaum hierbei Aufklärung bringen können.

Röntgenologisch unterscheide ich folgende Formen der Lungentumoren:

Zunächst Tumoren, die vom Hilus ausgehen und sich fächerförmig in das helle Lungenfeld hinein erstrecken. Dazu gehören die Karzinome, welche von den Bronchialdrüsen oder dem Bronchialepithel oder dem Alveolarepithel der am Hilus gelegenen Alveolen ausgehen. Es sind das zweifellos die praktisch wichtigsten und wohl auch häufigsten Tumoren.

Verschied.
Formen der
Lungen-
tumoren.

Als zweite Gruppe möchte ich jene Tumoren hinstellen, die zu einer mehr oder minder grossen Infiltration eines Lungenlappens geführt haben. Sie geben entsprechend ihrer Ausdehnung grosse, tiefe Schatten, die dadurch besonders ausgezeichnet sind, dass sie sich auffallend scharf von dem hellen lufthaltigen Lungengewebe absetzen. Ich sah ein unter dem Bilde einer Oberlappeninfiltration einhergehendes Lungensarkom, welches einen vollständig tiefen, auffallend gesättigten Schatten gab und sich nur dadurch auszeichnete, dass der Schattenrand nach unten zu sich so scharf von dem lufthaltigen Lungengewebe abhob, wie ich es bis dahin noch nicht gesehen hatte. Ferner beobachtete ich eine gummöse Infiltration des Oberlappens, welche im Atlas-Tab. III, 6 reproduziert ist. Es finden sich auch daselbst die klinischen Daten. Ich glaube allerdings, dass es nicht möglich sein wird, durch die Röntgenuntersuchung allein eine Differentialdiagnose, dass in diesen infiltrativen Prozessen ein Tumor dahintersteckt, zu ermöglichen. Mit Berücksichtigung der anamnestischen Daten, des klinischen Befundes, welcher mit allen zu Gebote stehenden Hilfsmitteln erhoben werden muss, wird die Röntgendiagnose zur Klärung solcher schwer zu deutender Krankheitsbilder zweifellos beitragen.

Als dritte Gruppe erwähne ich die kleineren innerhalb des Lungengewebes sich bildenden Lungentumoren, welche mit Hilfe der Perkussion und

Auskultation meist gar nicht nachgewiesen werden können. In diese Gruppe würden zu rechnen sein: Bindegewebsgeschwülste wie Fibrome, Osteome, Chondrolipome, Enchondrome. Soweit mir die Literatur bekannt ist, konnte ich von solchen primären Tumoren keine röntgenographischen Untersuchungsergebnisse auffinden. Dagegen scheint mir eine gewisse Rolle der röntgenoskopische resp. röntgenographische Nachweis der metastatischen karzinomatösen oder sarkomatösen Geschwulstknoten in der Lunge zu spielen. Es gelang mir in drei Fällen metastatische Tumoren in der Lunge durch die Röntgenuntersuchung aufzufinden, bei denen wir an die Möglichkeit einer operativen Entfernung eines primären Magenkarzinoms gedacht hatten. Die Geschwulstschatten hoben sich bei Blendendurchleuchtung scharf in etwa Talergrösse und grösser von dem lufthaltigen Lungengewebe ab. Bei dem ersten dieser Fälle dachte ich nicht einmal an die Möglichkeit, dass bereits Lungenmetastasen vorliegen könnten, vielmehr entdeckte ich die Metastasen ganz zufällig, als ich zur Vorbereitung eines Röntgenkollegs eine orthodiographische Herzbestimmung bei dem Kranken machen wollte.

Lungen-
echino-
kokkus.

In diese Gruppe möchte ich auch die bisher nur selten röntgenographisch nachgewiesenen Echinokokken rechnen. In den von Rosenfeld, von Levy-Dorn und Zudek publizierten Fällen sah man scharf begrenzte scheibenförmige Schatten. Diese können entweder massiv sein oder ein helles Zentrum zeigen, je nachdem der Sack völlig geschlossen oder eine Perforation in einen Bronchus erfolgt ist.

Ich selbst beobachtete einen Fall, bei dem ich mit grosser Wahrscheinlichkeit einen Echinokokkus der Lunge mit Hilfe der Röntgenstrahlen diagnostizieren konnte. Es handelte sich um eine ca. 35jährige Sergeantin, die eine hochgradige Vergrösserung der Leber infolge solitären Echinokokkus darbot. Die Röntgenuntersuchung ergab bei ihr einen etwa 2 Markstück grossen tiefen Schatten innerhalb des linken Oberlappens. Der Leberechinokokkus wurde durch Geheimrat v. Mikulicz entfernt. Der oben beschriebene Lungenschatten blieb monatelang unverändert. Klinische Symptome seitens der Lunge waren in diesem Falle nicht vorhanden. Da es mir leider nicht möglich war, die Patientin weiter zu beobachten, so wage ich in diesem Fall nur mit Vorsicht, allerdings mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, den erwähnten Befund als Lungenechinokokkus zu deuten.

Als ich über diesen Fall in der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur berichtete, hatte ich kurz vorher Gelegenheit gehabt, einige Studien zu machen, unter welchen Umständen eine Echinokokkusblase innerhalb von lufthaltigem Lungengewebe Schatten hervorbringt. Ich konnte nachweisen, dass die Grösse der Blase nur einen geringen Einfluss auf die Absorption der Röntgenstrahlen ausübt. Dagegen spielte eine gewisse Rolle der Inhalt der Blase, insofern, als die gewöhnliche Echinokokkusflüssigkeit so gut wie gar keinen Schatten gab, eine mit Eiter gefüllte Echinokokkusblase sich schwach, aber deutlich vom Lungengewebe abhob. Dagegen gaben mehr oder minder verkalkte Echinokokkenwände tiefen Schatten. Die Experimente wurden derart vorgenommen, dass innerhalb normaler Lunge Echinokokkusblasen von der erwähnten Beschaffenheit angebracht und von solchen Lungen Röntgenbilder angefertigt wurden.

Jedenfalls ist so viel sicher, dass die Röntgenuntersuchung in einer grossen Anzahl von Fällen sehr wohl imstande ist, die klinische Diagnose, Lungentumor zu bestätigen resp. zu ergänzen. Sie bringt vor allem über Grösse und Ausdehnung des Prozesses wichtige Aufklärung.

Die Röntgendiagnose der Bronchialerkrankungen.

Von Professor Dr. Paul Krause.

Physiologische Verhältnisse: Die grösseren Bronchien können durch die Durchleuchtung nur unter besonders günstigen Fällen bei schwächeren Personen verfolgt werden. Dagegen erkennt man sie auf guten Röntgenbildern häufig bis zur Verzweigung 2. und 3. Grades. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass ein hellerer Streifen doppelt konturiert ist von einem dunklen schwachen Schatten. Besonders die beiden von Lungenteilen nach unten ziehenden Bronchien geben beiderseits leichte Schatten, die von Criegern als Begleitschatten des Herzens bezeichnet hat.

Die akute Bronchitis. Die akute Bronchitis gibt nur dann röntgenoskopische Befunde, wenn es zu hochgradiger Luftverminderung in den Lungen kommt. Fehlt diese, so ist eine Abweichung von der Norm nicht zu erkennen. Die Luftverminderung führt zu einer Verdunkelung der Lunge, welche natürlich beträchtliche graduelle Unterschiede zeigen kann, die röntgenoskopisch wie röntgenographisch gut zu erkennen sind.

Die versch.
Formen der
Bronchitis.

Die chronische Bronchitis. In vielen Fällen erkennt man einen verminderten Luftgehalt durch Verdunkelung der ganzen Lunge. Besteht die chronische Bronchitis schon längere Zeit, so fehlt fast nie bei der Durchleuchtung eine besonders grosse Helligkeit der untersten Lungenpartien infolge des bestehenden Emphysems; dabei findet man stets einen tieferen Stand des Zwerchfells, welches weniger starke Exkursionen ausführt. Das Herz ist vergrössert, vielfach sehr beträchtlich.

Die Bronchitis fibrinosa. Ist eine primäre Bronchitis fibrinosa vorhanden, so sieht man bei der Durchleuchtung eine mehr oder minder starke Verdunkelung entsprechend dem verminderten Luftgehalt der befallenen Lungenpartien. Die fibrinösen Bronchialabgüsse, welche ich daraufhin untersuchte, ergaben keine tieferen Schatten auf der Platte. In den meisten Fällen steckt hinter der Bronchitis fibrinosa eine Lungentuberkulose oder ein Lungentumor; man wird nicht selten in die Lage kommen, mit Hilfe der Röntgenuntersuchung die Diagnose in dieser Hinsicht zu ergänzen resp. zu erweitern.

Auch bei Verdacht auf Bronchiektasien empfehle ich dringend, zuerst die Schirmuntersuchung vorzunehmen, da sie zur allgemeinen Orientierung von sehr erheblichem Werte ist. Sie gibt auch über die Beweglichkeit des Zwerchfelles und den Grad des

Bronchi-
ektasien.

Luftgehaltes und der Lungenfüllbarkeit guten Aufschluss. Es ist aber ausdrücklich hervorzuheben, dass man auf die Feststellung der Beweglichkeit des Zwerchfelles und den Grad der Lungenfüllbarkeit keinen zu grossen Wert zu legen hat. Bekanntlich ist ja die Diagnose der Obliteration der Pleura an höher gelegenen Stellen bei der Durchleuchtung unsicher und an Zufälligkeit gebunden, während sie ja in den unteren Partien bei richtiger Technik zuverlässige Resultate gibt. Trotz Kenntnis der letzteren wird aber für die praktischen Zwecke des Operateurs nicht viel damit gewonnen.

Kissling und vor allem Garre betonen, dass deshalb die praktische Bedeutung der Durchleuchtung keine grosse ist, da, wenn im übrigen die Indikation zur Pneumotomie vorliegt, man sich durch den röntgenoskopischen Befund von dem operativen Eingriff nicht wird abhalten lassen, auch dann nicht, wenn die Durchleuchtung den Mangel der Obliteration der Pleurablätter erweist.

Am wichtigsten ist vor allem mit spezieller Berücksichtigung für die vor allem den Operateur interessierenden Fragen, nach der Zahl und der Lokalisation der Herde die Plattenaufnahme. Bei Kranken mit foudroyanter Gangrän, die sich meist in einem sehr elenden Zustand befinden, wird man gut tun, sich mit der Plattenaufnahme allein zu begnügen.

Nach Kissling sind stereoskopische Aufnahmen ohne erheblichen Wert. Die Projektionsvergrösserung der Schatten spielte bei den Plattenaufnahmen keine Rolle, zumal, weil sie zu geringfügig ist, dann aber auch noch aus folgenden Gründen: 1. Wir wissen nie mit Sicherheit zu sagen, wovon die Herdschatten gebildet werden, es sei deshalb gleichgültig, ob sie etwas vergrössert erscheinen oder nicht. 2. Wollte man ja vor allem nur wissen, in welcher Höhe und wo der Herd sitzt, und das würde durch das Vorhandensein des Schattens im Lungenfelde angezeigt, während man eine zu eröffnende Höhe nach seinen Erfahrungen nur in den seltensten Fällen zu Gesicht bekäme.

Wenn es angeht, soll man sowohl eine dorsoventrale wie eine ventrodorsale Aufnahme machen. Man ist aus der Differenz der Projektionsvergrösserung imstande, einen gewissen Schluss darauf zu ziehen, ob der Herd mehr der vorderen oder hinteren Thoraxwand zu liegt. Will man aus äusseren Gründen nur eine Aufnahme anfertigen, so wird man sich nach dem klinischen Untersuchungsbefund richten und diejenige Thoraxfläche an die Platte bringen, in deren Nähe man den Herd vermutet.

Unter gewissen Umständen können auch schräge Durchleuchtungen resp. Aufnahmen im schrägen Durchmesser notwendig werden. In geeigneten Fällen wird man auch von der Ortho-Röntgenographie zur genauen Feststellung von Ausdehnung und Lage der bronchiektatischen Herde Gebrauch machen können. In einem unserer zur Operation gekommenen Fälle hat sich die orthographische Methode vorzüglich bewährt.

Die Darstellung der Bronchiektasien im Röntgenbild ist a priori am besten, wenn die Hohlräume leer von Sekret sind, wenn sie ferner im verdichteten Lungengewebe liegen und weiterhin, wenn sie bei der Aufnahme der photographischen Platte möglichst nahe gebracht werden können. Es dürfte sich empfehlen, die Aufnahme morgens nach dem gewöhnlich zu dieser Zeit erfolgenden gründlichen Aushusten zu machen. Die besten Bilder werden wohl auch hier erzielt durch Aufnahme bei Atemstillstand und tiefer Inspirationsstellung und bei kurzer Expositionszeit.

Durch die Röntgendiagnose wird die klinisch direkt häufig schwierige Frage nach der Ausdehnung, Form, Zahl und Lage der Bronchialerweiterung in einer die klinischen Befunde ergänzenden resp. erweiternden Weise gefördert. Die Schatten, die man auf guten Bildern von Bronchiektasien sieht, sind zylindrisch oder sackförmig

gestaltet, häufig umgeben von mehr oder minder grossen Schatten, welche durch sekundäre indurative Prozesse um die Bronchiektasien bedingt sind. In den allermeisten Fällen sieht man daneben auch vergrösserte Schatten um den Hilus herum und dunkle Stränge nach dem bronchiektatischen Herde zu, welche durch indurative peribronchitische Prozesse bedingt sind. Die Plattendiagnose einer Bronchiektase wird dann so gut, wie absolut sicher, wenn an zu verschiedenen Tageszeiten aufgenommenen Bildern innerhalb von tieferen zirkumskripten Schatten hellere Partien auftreten. Wir haben sie in keinem Falle zwar so deutlich wie bei tuberkulösen Cavernen gesehen, doch waren sie wiederholt so typisch, dass sie die Diagnose einer Höhlenbildung ermöglichten. Rieder bildet einen klassischen Fall von zylindrischen Bronchiektasien eines 32jährigen Phthisikers ab, Köhler publizierte Röntgenogramme von Bronchiektasien von einem Patienten, bei dem der Röntgenbefund durch die Autopsie (Prosektor Dr. Herxheimer-Wiesbaden) bestätigt und kontrolliert wurde.

C. Pfeifer gibt eine genaue Beschreibung eines Röntgenogrammes von Bronchiektasien. Sein Befund wurde sowohl durch Operation wie durch Sektion kontrolliert. Auf dem Röntgenbilde seines Falles erscheint die ganze linke Lunge bei oberflächlicher Betrachtung als grobmaschiges Schwammgewebe. Bei näherem Zusehen erkennt man in sämtlichen Partien von der Spitze bis zur Basis kleine, scharf umschriebene, bohnen- und eiförmige, meist vertikal gestellte Hohlräume, die durch Stränge dichten Gewebes miteinander verbunden sind und besonders deutlich in dem hinter dem Herzschaten gelegenen Teile zutage treten.

In der linken Axillarlinie zeigt die siebente Rippe eine Verbreiterung und in deren Mitte einen lochförmigen Defekt, herrührend von einer Resektion derselben, bei der sich der Knochen rings herum regeneriert hat, während in der Mitte eine Oeffnung geblieben ist. Hinter diesem Defekt scheint ein rundlicher mit einem Lumen versehener Fremdkörper unbekannter Art zu liegen, der am deutlichsten erscheint bei dorso-ventraler Aufnahme. Die ganze linke Thoraxseite ist eingesunken. Die Interkostalräume sind verschmälert, das rechts mit dem Mediastinum nicht nachweisbar verdrängt oder verzogen.

Die Sektion ergab, dass sämtliche Bronchien gegen die Peripherie zu kolbenförmig erweitert waren, namentlich am unteren Lungenrande fanden sich sackförmige Bronchiektasien, die teilweise miteinander kommunizierten. Ein weiteres System von sackförmigen Erweiterungen nimmt die Spitze der linken Lunge ein. Zwischen den einzelnen Räumen sind nur dünne Septa von Gewebe oder sie kommunizieren miteinander. Der oben erwähnte Fremdkörper wurde bei der Operation als ein Stück Drainrohr erkannt. In diesem Falle wurde die Diagnose: Bronchiektasien der ganzen linken Lunge, die klinisch, mit Hilfe der gewöhnlichen Untersuchungsmethoden mit einem gewissen Grade von Wahrscheinlichkeit gemacht war, mit Hilfe der Röntgenbilder mit absoluter Sicherheit in kürzester Zeit in ihrer ganzen Ausdehnung klar gestellt. Sie wurde im vollen Umfange durch die Obduktion bestätigt.

Wir wollen nicht verfehlen, hierbei auf die auch röntgenographisch interessanten Missbildungen der Endphalangen der Finger und Zehen, der sogenannten Trommelschlägelfinger hinzuweisen.

Bronchial-
steine.

Die Bronchialsteine ergeben scharfe Schatten, welche sich von dem Lungengewebe gut abheben, wenn keine infiltrativen Prozesse um die Steine herum vorhanden sind; doch selbst dann vermag man sie auf Bildern noch gut infolge ihres dichteren Schattens zu erkennen, da sie meist recht beträchtliche Mengen von Kalk enthalten.

Die Röntgenuntersuchung vermag jedenfalls, wenn „Lungensteine“ von Patienten ausgehustet sind, mit Sicherheit festzustellen, ob noch weitere Steine vorhanden sind und wo sie sitzen.

Geschwülste.

Der praktisch wichtigste Tumor, welcher auch röntgenologisch sehr gut nachweisbar ist, ist das von der Bronchialschleimhaut ausgehende Karzinom. Da sein Sitz meist am Hilus ist, von wo aus es sich fächerförmig nach der Peripherie hin erstreckt, so ist es der Perkussion und Auskultation lange Zeit unzugänglich. Neben den allgemeinen Symptomen (Abmagerung, Mattigkeit usw.) besteht vielfach Hustenreiz mit blutig, geleeartigem Sputum. Man sollte Patienten mit solchen Symptomen stets mit Hilfe der Röntgenstrahlen untersuchen; ich sah mehrfach mit dem Hilus zusammenhängende tiefe Schatten von fächerförmiger Gestalt, sich scharf absetzend vom normalen Lungengewebe, welche sich auch klinisch später als sichere Bronchialkarzinome dokumentierten; in zwei solcher Fälle, welche ungefähr ein halbes Jahr vor dem Tode untersucht werden konnten, wurde die Röntgendiagnose durch den anatomischen Befund sichergestellt.

Die seltenen Adenome, Bindegegewebs- und Binde substanzgeschwülste (Chondrome, Osteochondrome, Lipome, Chondrolipome) werden, wenn sie gross genug und günstig gelegen sind, gleichfalls der Röntgendiagnose zugänglich sein, nähere Angaben sind zurzeit nicht zu machen.

Fremdkörper.

Der Nachweis von Fremdkörpern in den Bronchien (Kugeln, Stahlfedern, Obstkerne) ist durch Durchleuchtung, wie Photographie möglich. Mit Hilfe von geeigneten Tiefenmessern, z. B. von dem von Fürstenau konstruierten, ist eine genaue Lokalisation zu erstreben, um einen operativen Eingriff zu erleichtern. Da der Kranke durch die Röntgenuntersuchung nicht erheblich belastigt wird, ist sie stets vor der Bronchoskopie, welche fraglos eine recht eingreifende Methode darstellt, vorzunehmen.

Broncho-
stenose.

Wenn die Bronchostenose in den meisten Fällen auch nicht als primäres Leiden vorkommt, sondern sekundär durch Druck von Tumoren, Aortenaneurysmen auf einen Hauptbronchus, so sei sie hier doch kurz erwähnt.

Entsprechend dem geringeren Luftgehalt der durch den stenosierten Bronchus befallenen Lungenpartie erkennt man röntgenoskopisch einen sich von dem normal lufthaltigen Lungengewebe durch seine Dunkelheit abhebenden Teil des hellen Lungensfeldes. Ist die Stenose so hochgradig, dass es zur Atelektase kommt, so ist röntgenologisch tiefer Schatten festzustellen, entsprechend dem verminderten Luftgehalt der atelektatischen Lungenpartie. Wiederholt wurde klinisch eine primäre Lungeninfiltration angenommen, durch die Röntgenuntersuchung konnte nachgewiesen werden, dass es sich um einen raumverengernden Prozess im Mediastinum handelt, welcher durch Druck auf einen Hauptbronchus schliesslich zur Atelektase geführt hatte.

Holz knecht hat ein röntgenoskopisches Symptom bei Bronchostenose beschrieben, das er als „inspiratorische Dislokation des Mediastinums in die stenosierte

Thoraxhälfte“ bezeichnet. Die Untersuchung darauf soll bei sagittaler Durchstrahlung erfolgen. Dieses Symptom scheint nur vorzukommen, wenn sich die Stenose sehr rasch entwickelt und der Luftgehalt der befallenen Lungenpartie nicht beträchtlich herabgemindert ist. Ich sah vor kurzem eine ganz auffallend starke inspiratorische Dislokation des Mediastinums bei einem geschlossenen inneren Pneumothorax zwei Tage nach dem Beginn der Erkrankung, nachdem der Ueberdruck im Pneumothorax durch Resorption der Luft nachgelassen hatte — einen Fall von Bronchostenose, wie Holzknecht und vor ihm Jakobson beschrieben haben, mit starker inspiratorischer Dislokation des Mediastinums habe ich bisher nicht beobachtet.

Die Röntgenuntersuchung von Patienten, welche an Asthma bronchiale leiden, ergibt in der anfallsfreien Zeit ein ähnliches Bild, wie wir es beim Volumen pulmonum auctum haben. Eine auffallende Helligkeit der beiden Lungenfelder, mehr oder minder grosser Tiefstand beider Zwerchfellhälften und eine gegen die Norm herabgesetzte Beweglichkeit derselben. Die Interkostalräume sind auffallend weit, das Herz erscheint bei Patienten, die bereits längere Zeit an Asthma leiden, vergrössert. Das Bild ändert sich sofort, wenn man Gelegenheit hat, Asthmatiker während eines Anfalles vor dem Röntgenschild zu beobachten. Ich sah ebenso wie Levy-Dorn und Rumpf in vier Fällen, welche ich während des asthmatischen Anfalles beobachten konnte, als bemerkenswertestes Symptom einen fast vollständigen Stillstand einer Zwerchfellshälfte und zwar dreimal der rechten und einmal der linken Seite. Es handelte sich in diesen Fällen fraglos um einen Krampfzustand des Diaphragma. Die andere Seite machte ruckweise inspiratorische Bewegungen verhältnismässig schnell, während die expiratorische Beweglichkeit eine stark gehemmte war. Die Aufhellung der Lungen war während der Inspiration eine aussergewöhnlich grosse, die Verdunklung während der Expiration eine verhältnismässig geringe. Das Herz arbeitete ausserordentlich kräftig und beschleunigt. Die Interkostalräume waren sehr weit. In dem Masse, als der Anfall zurückging, änderten sich die Verhältnisse am Zwerchfell. Der Krampf löste sich allmählich und die Zwerchfellsexkursionen wurden gleichmässiger. In fünf anderen Fällen sah ich nur eine eigenartige ruckweise Bewegung des Zwerchfells auf der Höhe des Anfalles, seine Exkursionen waren aber ausserordentlich geringe. Immelmann hatte Gelegenheit einen asthmatischen Patienten am pneumatischen Apparat röntgenoskopisch zu beobachten, während er komprimierte Luft einatmete. Das Zwerchfell sei bereits nach den ersten Atemzügen bedeutend tiefer getreten, die Exkursionen seien grösser, die Atmung ruhiger geworden.

Es ist selbstverständlich, dass in solchen Fällen die Röntgenoskopie der Röntgenphotographie weit überlegen ist; hoffentlich gelingt es in geeigneten Fällen noch eine genauere röntgenoskopische Analyse des asthmatischen Anfalles zu erbringen. Die Gelegenheit dazu ist ja nicht gerade sehr häufig.

Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose.

Von Professor Dr. Paul Krause.

Historische Vorbemerkungen.

Wie aus der Literaturzusammenstellung zu diesem Abschnitt hervorgeht, wurden bereits im Jahre 1896 mehrere Publikationen zur Verwendung der Röntgenstrahlen in der Diagnostik der Lungenkrankheiten veröffentlicht. Vor allem französische Aerzte, wie Oudin, Barthélemy, Bouchard und Beclère, teilten frühzeitig in Sitzungsberichten und selbständigen Arbeiten mit, dass sie die Röntgendurchleuchtung und Photographie mit grossem Vorteile bei der Diagnose der Pleuritis und tuberkulösen Spitzenaffektionen verwendet hätten. Bouchard, der bekannte Pariser Kliniker, verwandte bereits 1897 in ausgedehntem Umfange das Röntgenverfahren speziell bei pleuritischen Exsudaten für Lehr- und Demonstrationszwecke. Er behauptete im Dezember 1896, dass er mit Hilfe der Röntgenphotographie einen tuberkulösen Spitzenkatarrh zu einer Zeit nachgewiesen habe, als die klinische Diagnose noch vollkommen zweifelhaft war. Bergonié und Garrigou schlossen sich seinen Untersuchungsergebnissen mit nicht minderer Begeisterung an.

Kelsch und Boiron fanden bei 124 Patienten, die mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln nicht als Tuberkulose zu diagnostizieren waren, in 18 Fällen doppelseitige und in 22 Fällen einseitige Bronchialdrüenschwellungen. Ihre Befunde wurden bei zweifellos unvollkommener Technik nur mit Hilfe des Röntgenschirmes festgestellt. Auch die mitgeteilten klinischen Notizen sind derartig gering, dass mit dem Befunde der Autoren nicht viel anzufangen ist. Kritischer und wertvoller sind die Arbeiten Beclères, der die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose in einer kurzen Monographie bearbeitet hat. Seine schon damals publizierten Röntgenbilder zur Diagnostik tuberkulöser Lungenerkrankungen lassen Veränderungen erkennen, welche wir auch heute als für Tuberkulose charakteristisch ansehen dürfen. Beclère wies darauf hin, dass das Röntgenverfahren besonders wertvolle Dienste bei zentral gelegenen Herden darbiere. Es sei in solchen Fällen anderen diagnostischen Methoden direkt überlegen. Beclère publizierte auch gute Studien über die normale Hiluszeichnung, über das Verhalten der Hilusdrüsen in normalen und pathologischen Fällen, über Veränderungen des Mediastinums usw. Durch die zahlreichen wissenschaftlichen Publikationen veranlasst, wurde bereits im Jahre 1897 in Frankreich die Röntgendurchleuchtung bei Untersuchung der Militärpflichtigen obligatorisch eingeführt.

Von anderen Ländern ist an erster Stelle Amerika zu nennen, woselbst durch die vielen, durchaus exakten Arbeiten von Williams in Boston frühzeitig auf den grossen Wert der Röntgenuntersuchung für die Diagnose der Lungentuberkulose aufmerksam gemacht wurde. Williams benützt, wie ich aus eigener Anschauung kennen lernte, im stark abgedunkelten Zimmer meistens ein Kryptoskop; er fand als besonderes Symptom der Fröhrtuberkulose der Lunge das Nachschleppen einer Thoraxhälfte, von welcher er annahm, dass es durch eine geringere Kapazität der erkrankten Lunge bedingt sei. In England war einer der ersten Bearbeiter der Röntgendiagnostik Lungenkranker Macintyre. Der italienische Kliniker Maragliano zeigte auf dem Kongress in Pisa im Oktober 1896 Thoraxbilder von Lungentuberkulösen.

Besonders intensiv wurde die Röntgendiagnostik seitens der Oesterreicher in Wien bearbeitet; es sind da zu nennen die Namen Benedikt, Holzknecht, Kienböck, Schlesinger, Wassermann und Weinberger. Wassermann fand als einer der ersten eine Kaverne des rechten Unterlappens auf einer Röntgenphotographie, die der perkussorischen Untersuchung entgangen war. Kienböck und Schlesinger studierten frühzeitig die Zwerchfellbewegungen bei Tuberkulose. Holzknecht gab ausser zahlreichen Einzelarbeiten die erste, auch heute noch brauchbare, zusammenfassende Darstellung der Röntgendiagnostik der Brustorgane.

In Deutschland wurden eine Anzahl Mitteilungen über die Brauchbarkeit der Röntgendiagnostik von Grunmach bereits 1896 und 1897 mitgeteilt, der mit Hilfe des Röntgenschirmes durch Struma verengte Luftröhren, Lungentumoren, chronische Pneumonie mit Verdichtungen und Verkalkungsherden beginnender Lungentuberkulose nachwies. Seine ersten Arbeiten zeugen aber von einer Ueberschätzung der Röntgendiagnostik, wenigstens wie sie in der damaligen Zeit möglich war. In den ersten in deutscher Sprache erschienenen Lehrbüchern von Rosenfeld (1897), Büttner und Müller (1897) finden sich exakte Darstellungen über röntgenoskopische und röntgenographische Befunde bei Lungenerkrankungen. Immelmann wies als einer der ersten zentrale Kavernen auf der Röntgenplatte nach. Rumpf betonte auf der Naturforscherversammlung im Jahre 1897 neben der hohen Wichtigkeit mit grossem Rechte, dass man der Deutung der Röntgenbilder bei Lungenerkrankungen pathologisch-anatomische Befunde zugrunde legen müsse. Auch Schjerning und Kranzfelder raten auf Grund ihrer Befunde zur scharfen Kritik der Röntgenbefunde.

Dumstrey und Metzner wiesen 1898 in den „Fortschritten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ auf die bestehenden Mängel der Röntgenuntersuchung hin. Sie verlangen eine Festlegung der Methodik und machen auf die Wichtigkeit der Röntgenphotographie neben der Durchleuchtung aufmerksam. Während Bade verhältnismässig gute Resultate bei der Untersuchung der Fröhrtuberkulose erzielte, kommt H. Hildebrand zu einem allgemein ablehnenden Standpunkt. Levy-Dorn publizierte 1899 eine kritische Studie; nach seiner Meinung seien die Misserfolge mancher Röntgenologen bei der Diagnose der Lungenerkrankungen auf zwei Gründe zurückzuführen: es könnte sich einerseits um Unzulänglichkeiten, die in dem Wesen der Methode begründet seien, handeln, oder andererseits um Unkenntnis bei ihrer Anwendung, beziehungsweise Verwertung der Befunde. Während seiner Ansicht nach die

Uebelstände ersterer Art ohne neue grundlegende Arbeit nicht zu beseitigen seien, könnten fraglos die Unzulänglichkeiten, die aus dem zweiten angeführten Grunde herkommen, durch grössere Erfahrung und diagnostische Ueberlegung auf ein geringes Mass zurückgeführt werden. Zweifellos hat zur weiteren Entwicklung der Röntgendiagnostik die Herausgabe einer Anzahl Atlanten, Sammelwerke und Lehrbücher besonders viel beigetragen. Ich nenne die Atlanten von Ziemssen, Rieder, Holzknecht, Redard-Laran, Immelmann, Weinberger, die Lehrbücher von Gocht und Albers-Schönberg. Ausserdem wurde der Erforschung der normalerweise bei der Durchleuchtung und auf dem Röntgenogramm vorhandenen Schatten des Brustbildes von Gesunden eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Besonders De la Camp und Schellenberg haben gute, inhaltsreiche und kritische Arbeiten darüber publiziert. Was die Röntgendiagnose der Fröhntuberkulose anbelangt, speziell der Lungenspitzentuberkulose, so haben eine grosse Anzahl guter kritischer Beobachter in den letzten Jahren bei einwandsfreier Technik und genügend grosser Erfahrung — ich nenne einige: Adam, Albers-Schönberg, Arnsperger, Bouchard, Gardiner, Köhler, Rieder, Schellenberg u. a. — übereinstimmend angegeben, dass sie wiederholt in einer Anzahl von Fällen fleckige Zeichnung resp. Schatten auf Schirm und Platte sahen, als die übrigen physikalischen Untersuchungsmethoden entweder einen unsicheren oder gar keinen Befund ergaben. Die meisten dieser Autoren, denen auch ich mich seit vielen Jahren angeschlossen habe, betonen, dass die Röntgenuntersuchung für sich allein nicht imstande sei, den Ausschlag bei der Diagnose zu geben, da sie die anderen Untersuchungsmethoden, speziell die physikalische Diagnostik, nicht ersetzen könne, oder gar überflüssig mache. Ich stehe auf dem Standpunkt, dass durch die Röntgenuntersuchung ein neues Symptom gewissermassen mit einem neuen Sinn hinzugefügt werde. Selbst Beurteiler, die im allgemeinen sich ablehnender der Untersuchung von Fröhntuberkulose verhalten wie Hildebrandt, Pförringer und Bunz, Schlager und andere, erkennen an, dass sie eine wertvolle Unterstützung und Ergänzung der übrigen klinischen Untersuchungsmethoden darstelle. Das war auch die Ansicht des grössten Teiles der Diskussionsredner auf dem Röntgenkongress 1908 zu Berlin, in der über den Wert der Fröhndiagnose der Tuberkulose von Rieder und Krause ausführlich Bericht erstattet wurde.

Ueber die Röntgendiagnose der Bronchialdrüsentuberkulose hat A. Köhler in seiner Monographie ausführlich berichtet. Die Literatur darüber ist dort in kritischer Weise zusammengestellt, sodass ich an dieser Stelle darauf verweisen kann.

Von den Arbeiten, welche sich mit der Röntgendiagnose der fortgeschrittenen Lungentuberkulose beschäftigen, erwähne ich vor allem die von Rieder in den Fortschritten, Band Nr. 7.

Technische Bemerkungen.

Zur Röntgenuntersuchung von Lungenkranken sind folgende Punkte unumgänglich erforderlich.

1. Das Untersuchungszimmer muss in vollkommenster Weise verdunkelt werden können. Es darf weder von den Fenstern noch Türen her Nebenlicht eindringen. Die Verdunkelungsvorrichtungen durch Jalousien, durch Roll-

vorhänge oder dichte Tuchgardinen können ohne technische Schwierigkeiten in jedem Röntgenlaboratorium angebracht werden. Verschiedene Firmen, z. B. die technischen Werkstätten von Kohl in Chemnitz, die Aktiengesellschaft Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen und Berlin liefern automatische Einrichtungen zur gleichzeitigen Verdunklung von mehreren Fenstern. Die Untersuchung ohne genügende Abdunklungsvorrichtungen in den Abendstunden ist nur ein ganz ungenügender Ersatz und sollte nur in Notfällen herangezogen werden.

2. Die Röntgenröhre muss in einem vollständig lichtdichten Kasten untergebracht sein, sodass das fluoreszierende Licht der Röntgenröhre vollständig verdeckt wird. Die früher gebräuchliche Abdeckung der Röntgenröhre mit Hilfe eines schwarzen Tuches erweist sich als völlig unzulänglich. Auch die Unterbringung der Röntgenröhre in einer Pappschachtel ist ungenügend.

3. Die Röntgenröhre muss weiterhin in einem Kasten untergebracht sein, welcher Schutz gewährt gegen die Einwirkung der Röntgenstrahlen und dadurch den Patienten und den Untersucher nach Möglichkeit vor Röntgenschädigungen schützt.

4. Ein solcher Durchleuchtungs- und Schutzkasten und damit auch die Röntgenröhre muss leicht, wenigstens nach oben und unten, zu bewegen sein.

5. Zur Untersuchung von Lungenkranken ist das Vorhandensein einer vollkommenen Blendenvorrichtung unbedingt nötig. Am besten erscheint mir für diesen Zweck eine Schlitzblende geeignet. Eine einfache Schlitzblende kann durch jeden Mechaniker in Form eines modifizierten Aubertschen Fensters leicht hergestellt werden. Ich bringe die Skizze eines solchen hier (s. Text-Abb. 15). Es gelingt dadurch, mit einem einzigen Handgriff schnell jegliche gewünschte Schlitzweite zu erzielen. Eine Seitenabblendung kann durch zwei Schieber bewirkt werden. Die Eisenbleche dieser Blendeneinrichtung müssen mit einem ca. 2 mm dickem Bleifalz bedeckt sein, um das Röntgenlicht nach Möglichkeit abzuhalten.

An dem Seifertschen Kasten befindet sich eine Schlitzblende mit Schieber-einrichtung, die zweifellos schwerer und langsamer zu bedienen ist als die eben erwähnte Einrichtung. Rundblenden, etwa in Form von Irisblenden, sind weniger praktisch, weil sie eine exakte Spitzenabblendung nicht ermöglichen. Die aufgestellten Forderungen werden zum grössten Teil durch Durchleuchtungskasten erfüllt, welche heute von mehreren bekannten Fabriken für Röntgeneinrichtungen in den Handel gebracht werden.

In fast vollkommener Weise wird diesen aufgestellten Forderungen durch den Durchleuchtungskasten nach Dr. Albers-Schönberg und Dr. Walter entsprochen, welcher von der Fabrik für Röntgen- und elektro-medizinische Apparate von Richard Seifert & Co. in Hamburg hergestellt wird. Der Kasten

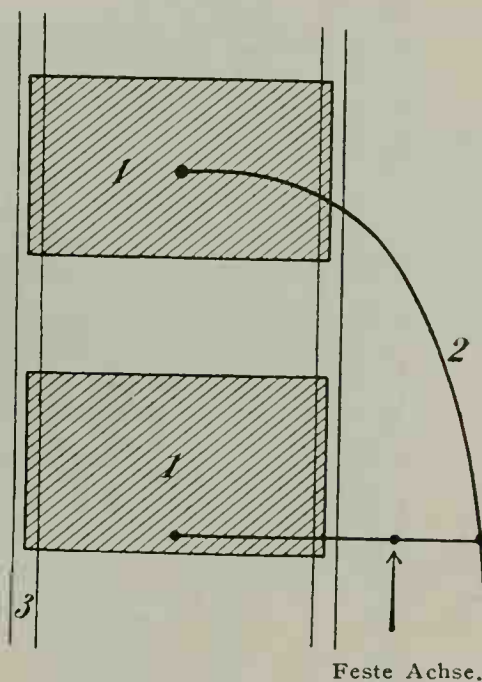


Abb. 15. Skizze des modifizierten Aubertschen Fensters als Blendenvorrichtung. 1, Platten von gleicher Grösse aus dickem Eisenblech mit Bleieinlage. 2, Bewegungsvorrichtung, welche gestattet, dass mit einem Griff beide Platten einander genähert werden. 3, Falz, in welchem die Platten gleiten.

ist hängend in einem Gestell angebracht, sodass er vertikal leicht verstellbar ist. Die an dem Kasten befindliche, unter Musterschutz stehende Schlitzblende lässt eine genaueste Abblendung an jeder beliebigen Körperstelle zu. (S. Text-Abb. 16.) An diesem Durchleuchtungskasten ist nur auszusetzen, dass er für Durchleuchtung kleinerer Personen nicht tief genug nach unten geschoben werden kann. Dem ist allerdings

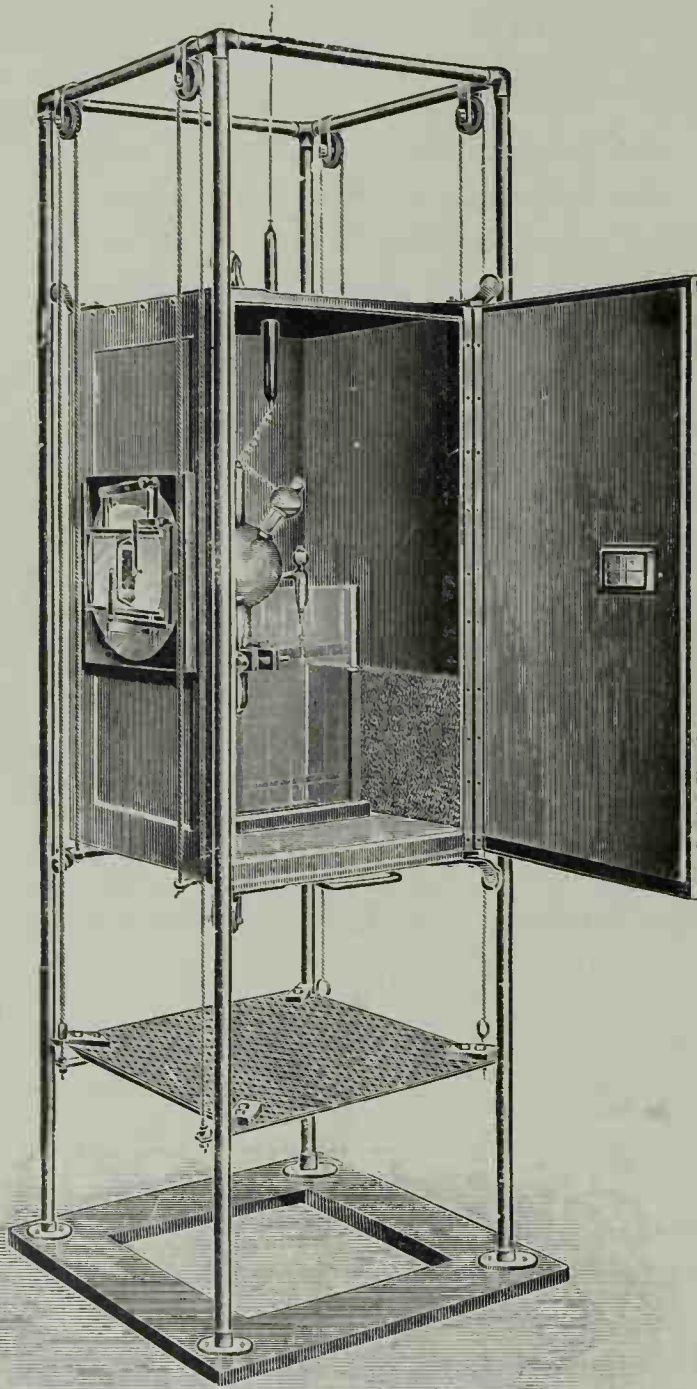


Abb. 16. Durchleuchtungskasten nach Dr. Albers-Schönberg und Dr. Walter.

sehr leicht abzuhefen durch ein entsprechend hohes Trittbrett. Ferner dürfte es sich empfehlen, die Blendeneinrichtung derartig zu modifizieren, dass die beiden einander gegenüberstehenden Platten nicht durch Schraube, sondern durch Hebeleinrichtung einander genähert werden können. Im Interesse des raschen Arbeitens erscheint mir das durchaus notwendig. Ein recht brauchbarer Durchleuchtungskasten ist ferner derjenige von Kohl in Chemnitz (s. Text-Abb. 17). Er ist zugleich als Schutzkasten gebaut und so bemessen, dass die grössten Röntgenröhren eingesetzt werden können. Er ist aus poliertem Nussbaumholz gefertigt, innen mit Röntgenschutzstoff und Blei ausgekleidet, und mit zwei Bleiglasfenstern versehen, sodass das Funktionieren der Röhre von aussen beobachtet werden kann. Man vermag in einer zweckmässig geformten Gabel den ganzen Schutzkasten um etwas mehr als $\frac{1}{4}$ Umdrehung zu drehen, und in jeder Zwischenlage festzustellen. Die Gabel ist um eine vertikale Achse drehbar und kann in jeder gewünschten Lage festgeklemmt werden. Das den Kasten tragende Stativ kann mittelst Kurbel und Schnecke hoch und tief gestellt werden und ist auf Rollen leicht fahrbar. Drei Schrauben mit Kurbeln an der Fussplatte lassen das Stativ leicht feststellen. Diese Schrauben tragen unten kleine Platten, um Eindrücke in den Fussboden zu vermeiden. Zur Abblendung ist eine gut funktionierende Irisblende angebracht, die mir aus oben genannten Gründen allerdings weniger zweckmässig erscheint als eine Schlitzblende. Auch scheinen mir die beiden Bleiglasfenster zu gross. Ich liess zur Verdunkelung zwar undurchlässige Tücher anbringen, welche aber nicht genügen, um alles Licht zurückzuhalten. Auch ist es dringend zu empfehlen, dass der Kasten, wenn er zur Durchleuchtung von Lungenspitzen verwandt werden soll, insofern noch verbessert wird, dass hinter der Irisblende noch ein schwarzes Papier oder eine Pappe

angebracht wird, dass ferner um die Anode wie um die Kathode der Röntgenröhre gleichfalls ein zweckentsprechender Ansatz aus Pappe, Papier oder ähnlichem Stoff angebracht wird. Beide Abänderungen sollen dazu beitragen, eine vollständige Verdunkelung und Abhaltung des fluoreszierenden Lichtes zu ermöglichen.

Ich will nicht unterlassen, zu erwähnen, dass man sich ähnliche Schutz- und Durchleuchtungskästen mit Hilfe eines geschickten Tischlers herstellen kann, welche den aufgestellten Forderungen durchaus entsprechen. Nach dem Stand unserer heutigen Kenntnisse ist es aber dringend zu raten, nicht bloss auf genügende Abblendung, sondern auch auf genügenden Schutz gegen jede unnötige Einwirkung der Röntgenstrahlen zu achten.

Was die übrigen technischen Einrichtungen anbetrifft, so will ich bemerken, dass vor allem ein guter, feinkörniger, helleuchtender Fluoreszenzschirm durchaus notwendig ist. Einige Platincyanschirme nehmen innerhalb von verhältnismässig kurzer Zeit sehr an Fluoreszenzkraft ab. Es bleibt dann nichts anderes übrig, als den Schirm einige Zeit ausruhen zu lassen, indem man ihn gegen Einwirkung von Licht und Wärme sorgfältig schützt. Es trat nach meinen Erfahrungen dadurch in einzelnen Fällen eine Wiederkehr der alten Fluoreszenzkraft ein. Bleibt sie aus, so ist damit der Schirm zum Zweck feiner Lungenspitzenuntersuchungen unbrauchbar geworden.

Wir untersuchen weitaus den grössten Teil unserer Lungenkranken im Stehen. Es ist aber häufig die Notwendigkeit vorhanden, Patienten auch im Sitzen zu untersuchen. In den letzten Wochen hat uns der von Albers-Schönberg konstruierte Aufnahmestuhl sehr gute Dienste geleistet.

Der Stuhl ist mit einer Rückenlehne nebst Armstützen versehen und ruht auf einer kräftigen Metallsäule, die mit einer Eisenplatte in Verbindung steht. Diese letztere kann durch die in Text-Abb. 18 deutlich erkennbare seitliche Kurbel mittelst Zahnradgetriebes quer verstellt werden. An der Säule ist ausserdem noch ein vertikales verstellbares Fussbrett angebracht. An der Seitenlehne ist eine leicht bewegliche und verstellbare Vorrichtung zum Halten des Durchleuchtungsschirmes bzw. der Röntgenkassette vorgesehen. Der ganze Stuhl ist ebenfalls in vertikaler Richtung verstellbar, auch lässt sich der Holzsitz um seine eigene Achse auf einer Scheibe drehen. Beide Bewegungen werden durch Flügelschrauben bewirkt und fixiert. Das Sitzbrett des Stuhls kann indessen auch abgenommen und durch einen Sattel ersetzt werden. Diese Anordnung ist von besonderem Vorteil, wenn der Patient in stehender Stellung einer Durchleuchtung unterzogen werden soll. Der Sattel ist ebenfalls in der Vertikalrichtung verstell- und fixierbar. Der ganze Sessel rollt auf zwei Metallschienen von vorn nach hinten. In Verbindung mit der Bleikastenblende kann man sämtliche für eine genaue Durchleuchtung erforderlichen Verschiebungen des Patienten leicht und sicher ausführen.

Bei Schwerkranken erscheint es nicht selten notwendig, dass sie im Liegen untersucht werden. Dazu ist das Trochoskop von Holzknecht oder Hänisch unumgänglich notwendig. Leider erfordern diese Apparate viel Platz und sind sehr kostspielig, sodass sie nur in grossen Krankenhäusern Aufstellung finden können.

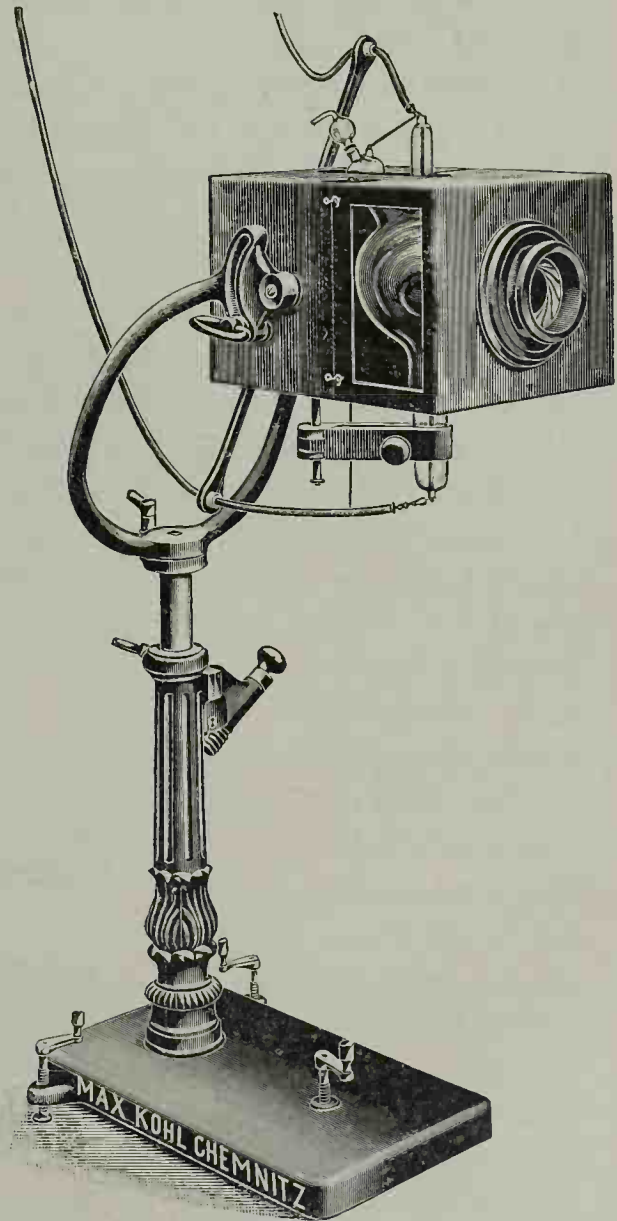


Abb. 17. Durchleuchtungskasten.

Die Röntgendiagnose der Fröhrtuberkulose der Lungen.

Klinisches.

Klinisches: Die ersten Symptome einer Lungentuberkulose sind ausserordentlich vieldeutig. Es gelingt nicht ganz selten erst durch eine mehrtägige Beobachtung unter Zuhilfenahme einer grossen Anzahl von Methoden die Diagnose zu sichern. Am wichtigsten ist zweifellos eine verdächtige Anamnese mit besonderer Berücksichtigung der hereditären Verhältnisse, ferner ein vorhandener, wenn auch noch so geringer einseitiger Spitzenkatarrh. Geringe Differenzen in bezug auf die Qualität des Perkussionsschalles und in bezug auf den Stand der Lungenspitzen sind bei Fehlen anderer klinischer und anamnestischer Befunde nur mit grosser Vorsicht zu verwenden. Dasselbe gilt von den Allgemeinsymptomen (Mattigkeit, Blässe, schlechter Appetit, Schlaflosigkeit, psychische Labilität etc.). Auch die Untersuchung des Harns gibt nur in einem kleinen Teil Anhaltspunkte (leichte Albuminurie, wechselnde Phosphaturie). Ebenso die Messung des Blutdruckes (meist geringe Herabsetzung). Auch die Untersuchung des Blutes, Morphologie der Leukozytenarten, Agglutinationsprüfung des Serums gibt meist noch zweifelhafte Resultate. Am meisten verwertbar für die Frühdiagnose sind bei fehlenden Auskultations- und Perkussionsphänomenen 1. zweistündige Temperaturmessung: Besonders nach geringen Anstrengungen häufig Temperaturerhöhungen bis $37,8-38,0^{\circ}$ (häufig besteht auch auffallend hohe Pulszahl). 2. Vor allem die diagnostische Tuberkulininjektion. Ist Auswurf vorhanden, so wird natürlich eine wiederholte und eingehende Untersuchung auf Tuberkelbazillen stattfinden müssen.

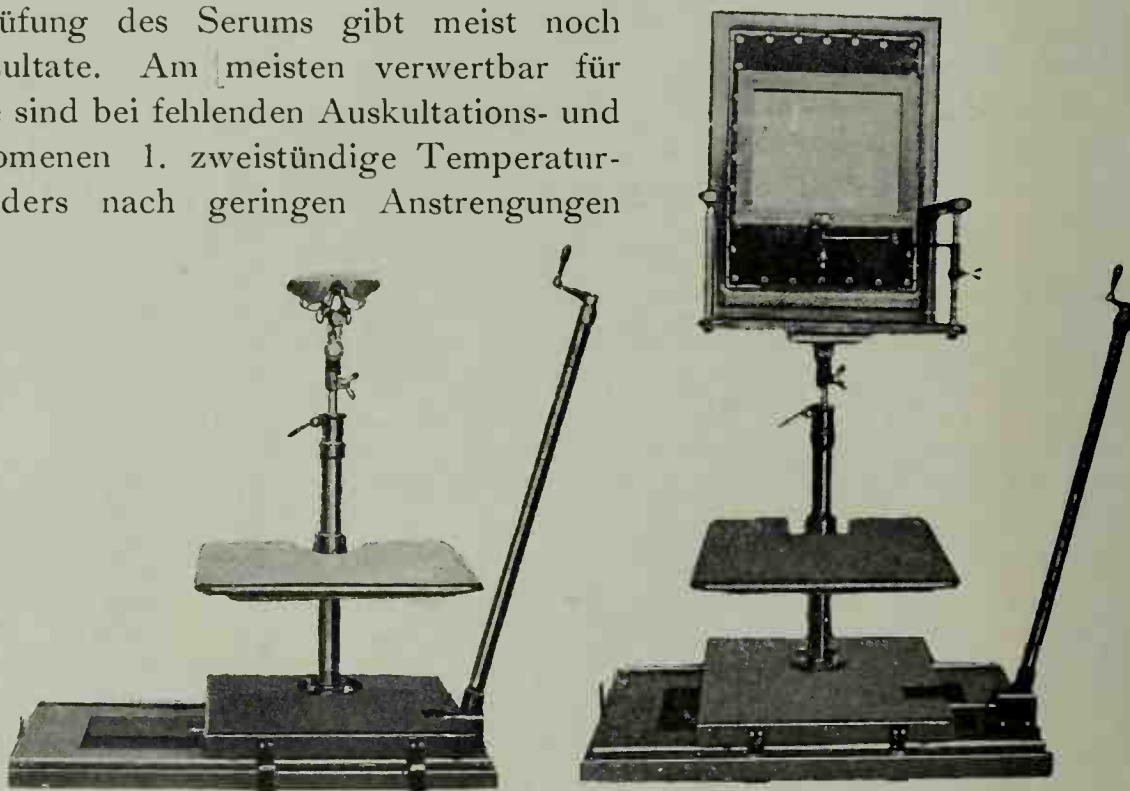


Abb. 18. Aufnahmestuhl nach Albers-Schönberg.

Jeder Praktiker weiss, dass in einer nicht geringen Anzahl von Fällen nur eine wiederholte eingehende Untersuchung unter Zuhilfenahme der erwähnten Methoden eine Klarheit schaffen kann. Hält man sich diese Tatsachen vor Augen, so wird man von vornherein sich von der einseitigen Ueberschätzung der Röntgendiagnose der Fröhrtuberkulose bewahren.

Der Röntgenbefund des normalen Lungenbildes ist im Kapitel „Das normale Thoraxbild“ ausführlich beschrieben worden. Ich will hier nur mit ein

paar Worten auf die Röntgendurchleuchtung der Lungenspitzen von Patienten ein-
gehen, die nach dem Ergebnis der klinischen Untersuchung keine Veränderung ihrer
Spitzen aufzuweisen haben.

Es gibt fraglos Umstände, welche bewirken, dass normale Lungenspitzen im Röntgenbilde dunkel erscheinen. Das bewirken 1. Veränderungen des Integumentes, in seltenen Fällen sind es Veränderungen der Haut selber, z. B. bei der Sklerodermie (auch bei Calcinosis interstitialis progressiva). 2. Starke Vermehrung des subkutanen Bindegewebes. 3. Vergrösserte, verkäste, indurierte, verkalkte Lymphdrüsen, welche in der Fossa supraclavicularis oder in oberflächlichen resp. tieferen Nackenregionen gelegen sind. Dazu ist zu bemerken, dass markig geschwollene oder auch vielfach nur verkäste Drüsen von den Röntgenstrahlen verhältnismässig leicht durchdrungen werden. Findet sich viel Bindegewebe mit mehr oder minder reichlichen Mengen von Kalksalzen darin, so sieht man recht beträchtliche Schatten. 4. Auffallend stark entwickelte Muskulatur. Ist sie auf einer, z. B. auf der rechten Seite besonders stark, so ergibt sich daraus zweifellos eine Differenz bei der Durchleuchtung. 5. Trotz Fehlens von 1—4 sieht man in einzelnen Fällen vollständig dunkle Lungenspitzen infolge davon, dass die Schatten der Clavicula und der ersten beiden Rippen sich berühren und auf diese Weise die an sich normalen Lungenspitzen verdecken, die durch 1—4 bedingten Fehlerquellen wird man durch eine genaue Untersuchung mittelst Inspektion und Palpation ausschliessen resp. richtig deuten können. Die unter 5 angegebene Fehlerquelle ist zwar beim Photographieren unter Umständen sehr störend, bei der Durchleuchtung hingegen gelingt es, dadurch, dass man den Rumpf des Patienten in verschiedene Lagen bringt, durch vorwärts und seitwärts Beugen sich die Lungenspitzen zu Gesicht zu bringen.

Eine weitere Frage, die einer Beantwortung bedarf, ist die, ob normalerweise eine Lungenspitze bei der Röntgendurchleuchtung dunkler als die andere erscheint.

Im allgemeinen scheinen die Röntgenologen ohne weiteres anzunehmen, dass die rechte Lungenspitze in bezug auf Helligkeit und Ausdehnung gleich der linken Lungenspitze ist. Von speziellen Angaben konnten wir bei Durchsicht einer grossen Zahl von Einzelarbeiten nur wenig finden. So gibt Williams an, dass bei Gesunden mit einer gewissen Regelmässigkeit die rechte Lungenspitze dunkler als die linke ist. Holz knecht, der die Angaben Williams zitiert, erwähnt, dass er eine Differenz in der Helligkeit der Lungenspitzen nicht habe konstatieren können. Dass aber zweifellos die anatomischen und klinischen Grundlagen vorhanden sind, die eine Differenz in Bezug auf die Helligkeit bei der Röntgendurchleuchtung erklären können, ist aus den Studien von Krönig ohne weiteres zu folgern, welcher das Verdienst hat, auf zwei kongenitale Abweichungen der Lungenspitzen, auf die Heterotopie und Heteromorphie aufmerksam gemacht zu haben. Jedenfalls würde ich dringend raten, bei Fehlen klinischer Anhaltspunkte aus geringen Differenzen in bezug auf Helligkeit und Ausdehnung der Lungenspitzen bei der Röntgendurchleuchtung nur mit grösster Vorsicht Schlüsse auf das Vorhandensein einer beginnenden Tuberkulose zu ziehen.

Verdunkelung
normaler
Lungen-
spitzen.

Helligkeits-
differenz
normaler
Lungen-
spitzen.

Die Diagnose
der Früh-
tuberkulose
bei er-
wachsenen
Personen.

Legen wir uns die Frage vor, welche durch die Tuberkulose der Lunge in ihrem Frühstadium bedingten Prozesse wir uns mit Hilfe der Röntgenstrahlen zu Gesicht bringen können, so ergeben sich folgende Gesichtspunkte:

a) Infiltrationen, welche eine gewisse Ausdehnung und Dichtigkeit haben, sind röntgenoskopisch und röntgenographisch sichtbar.

Infiltrationen in ihrem Anfangsstadium können auch der Röntgendurchleuchtung entgehen resp. auch der Röntgenbefund ist in solchen Fällen ein unsicherer. Solche Befunde sind in einer Anzahl der Fälle mit Hilfe der röntgenographischen Methode noch darstellbar.

Schema :

Infiltrationen	perkussorisch	röntgenoskopisch	röntgenographisch
1. ausgedehnt die peripheren und zentralen Partien der Lungenspitze betreffend	nachweisbar	nachweisbar	nachweisbar
2. Ausgedehnt, zentralsitzend	zweifelhaft oder nicht nachweisbar	nachweisbar	nachweisbar
3. Klein	nicht nachweisbar	meist nicht nachweisbar oder zweifelhaft	in vielen Fällen nachweisbar

b) Reiner Katarrh der feinsten Bronchioli ist bei der röntgenoskopischen und röntgenographischen Untersuchung nicht nachweisbar, wenn der Luftgehalt der Lungenspitzen dadurch nicht beeinflusst wird. Dieses ist ja besonders im Anfangsstadium der Fall. Bei solchen Kranken können wir einen zweifellosen klinischen Befund haben, unter Umständen mit reichlichen Tuberkelbazillen im Auswurf, ohne dass röntgenoskopisch oder röntgenographisch die Diagnose oder der Verdacht auf Tuberkulose der Lungenspitzen ausgesprochen werden kann.

c) Infolge länger bestehenden Spitzenkatarrhs zeigt sich nach einer gewissen Zeit auch ohne dass schon Infiltrationen vorhanden sind, ein verminderter Luftgehalt der Lungenspitzen. Ist er einseitig und bei genauester Abblendung der Lungenspitzen unter Berücksichtigung der oben angegebenen Fehlerquellen, welche ausserhalb der pathologischen Veränderungen der Lunge liegen, über jeden Zweifel erhaben, so finden wir bei der Durchleuchtung eine Verdunkelung der einen Spitze gegenüber der anderen. Ist ein solcher Befund doppelseitig, so ist eine sichere Diagnose durch die röntgenoskopische Untersuchung nicht zu stellen. Es kann sich da um schlechten Luftgehalt der Lungenspitzen handeln wie er auch, ohne dass eine Tuberkulose vorliegt, bei einer grossen Anzahl von Menschen vorhanden ist, welche lange Zeit hindurch nicht tief genug einatmen, sodass keine ordentliche Auslüftung dieser periphersten Teile der Lungen zustande kommt.

Ich sah bei solchen Patienten, dadurch, dass sich Tage, ja Wochen lang systematische tiefe Atmungsübungen vornehmen liessen, wiederholt, dass sich die Lungenspitzen bedeutend mehr mit Luft angefüllt hatten, als vordem.

In seltenen Fällen gelingt es durch mehrmalige tiefste Inspiration schon während der Untersuchung eine Aufhellung der Lungenspitzen zu konstatieren. Ist ein solcher schlechter Luftgehalt durch einen tuberkulösen Katarrh bedingt, so wird eine Aufhellung innerhalb von kurzer Zeit sich sicher nicht einstellen.

Schema:

Lungenspitzen mit vermindertem Luftgehalt

1. bedingt durch Tuberkulose	meist einseitig	inspiratorisch sich nicht aufhellend
2. durch schlechte Auslüftung der Lunge	immer doppel- seitig	inspiratorisch sich aufhellend

Der durch die röntgenoskopische Untersuchung zu ersiehende Befund ist nur dann für die Diagnose der Früh-tuberkulose der Spitze zu verwenden, wenn es sich um einen einseitigen Prozess handelt. Es empfiehlt sich aber in solchen Fällen, derartige Befunde mit Vorsicht zu registrieren. Es ist ratsam, die Untersuchung mehrmals und zwar an verschiedenen Tagen vorzunehmen, um Fehlerquellen zu vermeiden. In besonders wichtigen Fällen wird man auch gut tun, solche einseitig dunkle Lungenspitzen zu photographieren. Hin und wieder gelingt es, auf der Platte feinste infiltrative Prozesse, die meistens in der Tiefe sitzen, nachzuweisen.

Fassen wir nochmals die Leistungsfähigkeit der Röntgendiagnostik für die Früh-tuberkulose zusammen, so möchte ich folgende Leitsätze aufstellen:

1. Infiltrationen, die perkussorisch nachweisbar sind, werden sowohl röntgenoskopisch als röntgenographisch sicher erkannt.

2. Infiltrationen, die, weil sie zentral gelegen sind, nicht perkussorisch nachweisbar sind, werden, wenn sie eine genügende Ausdehnung haben, sowohl röntgenoskopisch wie röntgenographisch erkannt.

3. Infiltrationen, die wegen ihrer geringen Ausdehnung perkussorisch nicht nachweisbar sind, auch röntgenoskopisch keinen sicheren Befund ergeben, sind in vielen Fällen bei genügender Abblendung auf der Röntgenplatte noch sichtbar.

4. Lungenspitzen, über welchen man durch die Perkussion keine Abschwächung von der Norm, dagegen Katarrh mit Hilfe der Auskultation konstatieren kann, ergeben weder mit Hilfe der röntgenoskopischen noch röntgenographischen Untersuchung einen für die Frühdiagnose verwertbaren Befund.

5. Bei einseitigem Spitzenkatarrh findet sich häufig ein schlechter Luftgehalt der einen Lungenspitze, der sich röntgenoskopisch bei exakter Abblendung der Lungenspitzen nachweisen lässt. Ein solcher Befund ist mit Vorsicht als verdächtiges Symptom der Früh-tuberkulose zu verwerten.

Ausser der Veränderung an den Lungenspitzen selber ist in der neueren Zeit durch die Arbeiten von Freund auf die frühzeitige Verknöcherung des ersten Rippenknorpels als Ursache der Lungenspitzentuberkulose hingewiesen worden. Es

ist Groedel in einer grossen Anzahl von Fällen gelungen, diese Verknöcherung innerhalb des Rippenknorpels in einwandsfreier Weise frühzeitig nachzuweisen. Man wird gut tun, in zweifelhaften Fällen darauf zu achten; ich habe wiederholt einzelne derartige einwandsfreie röntgenographische Befunde erhalten.

Weiterhin sieht man ja häufig, dass die Rippenschatten bei einseitiger Tuberkulose gegenüber der anderen Seite auffallend nahe stehen. Doch ist ein solcher Befund beim Fehlen anderer Symptome mit grösster Vorsicht zu verwerten. Es braucht sich durchaus nicht immer um Schrumpfungsprozesse innerhalb der Lungen selbst zu handeln. Solche führen ja, wenn sie irgendwie ausgedehnt sind, auch zu sekundären Veränderungen infiltrativer Art in den Lungenspitzen selbst. Vielmehr kann es sich um primäre Veränderungen kongenitaler Art an dem Knochensystem der Rippen selbst handeln.

Die
Diagnose
der Früh-
tuberkulose
im Kindes-
alter.

Im Kindesalter beginnt bekanntlich die Tuberkulose viel häufiger an den Bronchialdrüsen als in den Spitzen. Die Röntgenuntersuchung wird bei klinischem Verdacht auf Tuberkulose bei Kindern, wenn Spitzenveränderungen vollständig fehlen, vor allem danach zu streben haben, in einwandsfreier Weise festzustellen, ob Veränderungen an den Bronchial- und Pulmonaldrüsen solcher Kranken vorhanden sind. Dieses gelingt in vielen Fällen schon durch eine röntgenoskopische Untersuchung; nur ist hierbei eine besonders gute Abblendung und Anwendung von mittelweichen Röntgenröhren bei mittelstarker Belastung (Härtegrad nach der Walter-Scala 4—5) durchaus erforderlich. Es gelingt unter solchen Bedingungen auch käsige noch wenig indurierte Drüsen nachzuweisen, stark indurierte und verkalkte Drüsen werden ohne grosse Mühe erkannt. Es ist aber der Röntgenbefund allein nur mit grösster Vorsicht zu verwerten; es müssen klinische Anhaltspunkte dafür vorhanden sein, dass tatsächlich eine aktive Tuberkulose vorliegt.

Die
Diagnose
der
Bronchial-
drüsen-
tuberkulose.

Zur Erkennung der Bronchialdrüsentuberkulose ist sowohl beim photographischen Verfahren wie bei der Durchleuchtung eine mittelweiche Röhre, Härtegrad 4—5, notwendig. Für die Schirmdiagnose bedarf es der Blendenvorrichtung. Die Durchleuchtung liefert in den meisten Fällen vortreffliche Resultate, vor allem auch vermag sie über die Lage der Drüsen zu dem Mediastinalraum Kenntnis zu verschaffen. In vielen Fällen erweist es sich als notwendig, dass man nicht bloss im ventrodorsalen und im dorsoventralen Durchmesser durchleuchtet, sondern auch in den schrägen Durchmessern. Die hinter dem Herzen gelagerten Drüsen werden bei der Durchleuchtung in sagittalen Durchmessern häufig übersehen. Ich empfehle auf Grund ausgedehnter Erfahrung, dass man in zweifelhaften Fällen eine Vergrösserung des Durchleuchtungsbildes sich dadurch verschafft, dass man den Bariumplatincyanschirm in Entfernung von $\frac{1}{2}$ —1 m von dem Patienten bringt. Das Bild wird zwar dadurch lichtschwächer, doch werden die Kontraste zwischen den dichteren Lymphdrüsen und den weniger dichteren, sie umgebenden infiltrativen Prozessen, deutlicher. Entschliesst man sich zur Plattenaufnahme, so empfiehlt sich die Photographie in inspiratorischem Stillstand mit möglichst abgekürzter Exposition. Auch stereoskopische Aufnahmen, deren Technik in allerletzter Zeit ja von Groedel besonders vereinfacht worden ist, sind gerade bei Bronchialdrüsentuberkulose von grossem Vorteil.

Normale Lymphdrüsen in den Bronchien sind, wie übereinstimmend von den Autoren angegeben wird, nicht sichtbar; markig geschwollene grössere Drüsen werden nur dann erkennbar, wenn die umgebenden Lungenpartien durch normalen Luftgehalt eine Abgrenzung ermöglichen. Verkäste Lymphdrüsen heben sich häufig nicht mehr ab als markig geschwollene, wenn sie aus reinem tuberkulösem Käse bestehen. Am besten sichtbar werden schiefbrig indurierte und vor allem kalkhaltige Lymphdrüsen. Letztere heben sich in vielen Fällen so scharf wie ein Projektil von dem Lungengewebe ab.

Fehlerquellen ergeben sich in einzelnen Fällen durch pathologische Hiluszeichnung, besonders bei älteren Personen; ferner durch Deckschatten der Knochen und Knorpel. Die klinische Bedeutung der durch den Röntgenbefund erhobenen Schatten in der Hilusgegend gewinnt erst dann an Wert, wenn die übrigen Symptome der Bronchialdrüsentuberkulose, die vor kurzem von de la Camp eingehend gewürdigt worden ist, volle Berücksichtigung findet. Ich stehe aber nicht an, zu behaupten, dass durch die Röntgenuntersuchung die Diagnose der Bronchialdrüsentuberkulose in vielen Fällen überhaupt erst gesichert wird. Man sieht dann an dem Hilus der Lungen mehr oder minder grosse und tiefe, diffuse Schatten, innerhalb welcher sich zirkumskripte dunkle Stellen mehr oder minder scharf abgrenzen lassen.

Wie mannigfaltig die Veränderungen der Bronchialdrüsentuberkulose sein können in bezug auf die Lage, ganz abgesehen von den pathologischen Veränderungen ergibt sich aus der Tatsache, dass die Lage der tracheobronchialen und pulmonalen Lymphdrüsen sehr wechseln kann. Es möge daher zur Orientierung über die Lage der normal vorkommenden Lymphdrüsen eine Skizze von Sukiennikow reproduziert sein, auf welcher sämtliche in Betracht kommenden Lymphdrüsen abgebildet sind (s. Text-Abb. 19).

Die Röntgendiagnose der chronischen Lungentuberkulose bietet auch für die Praxis eine ganze Anzahl von Vorteilen und fördert Befunde zutage, welche mit den anatomischen fast übereinstimmen; sie verdient zweifellos deshalb höher bewertet zu werden als das bisher üblich ist.

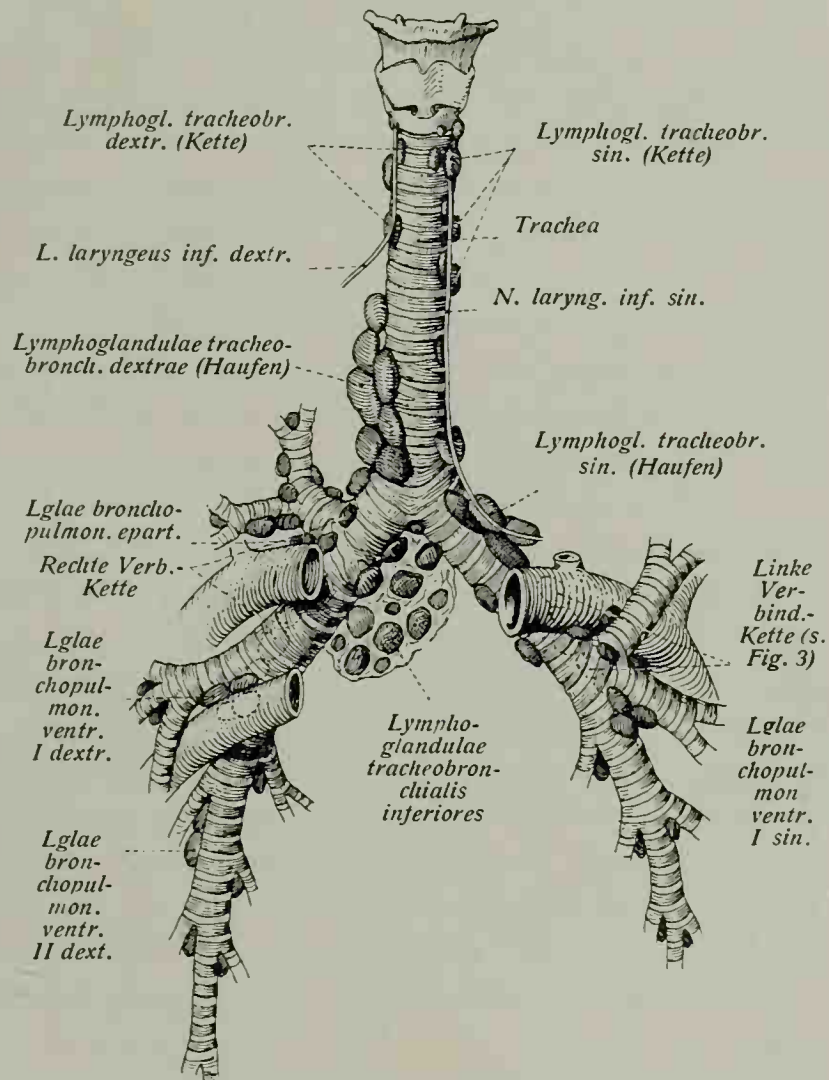


Abb. 19. Darstellung sämtlicher tracheobronchialen und bronchopulmonalen Lymphdrüsen nach Sukiennikow.

Die
Diagnose
der fort-
geschrittenen
Tuberkulose.

Infiltrationen.

Infiltrationen geben, je nachdem sie mehr oder minder luftleer sind, je nach ihrer Ausdehnung in bezug auf Stärke und Charakter mehr oder minder dichte Schatten. Die Hauptschwierigkeit bei der Deutung der Röntgenbefunde, speziell auf der Röntgenplatte liegt bei der chronischen Lungentuberkulose in dem Umstande, dass es sehr schwer ist, eine genaue Lokalisation vorzunehmen, besonders wenn nur eine Aufnahme vorliegt. Es ist deshalb im allgemeinen dringend zu raten, dass man prinzipiell Aufnahmen in Bauch- und Rückenlage vornimmt, am besten wäre es natürlich und muss als erstrebenswertes Ziel im Auge behalten werden, dass stereoskopische Aufnahmen uns über diese Schwierigkeiten hinweghelfen. Es besteht durchaus begründete Hoffnung, dass wir in den nächsten Jahren die Technik so weit vervollkommen haben, dass die Technik der stereoskopischen Momentaufnahmen von Thoraxerkrankungen so weit vereinfacht ist, dass sie allgemein Anwendung finden kann. Die Röntgenuntersuchung fördert in sehr vielen Fällen bei den chronischen Tuberkulosen die uns durch die pathologisch-anatomische Erfahrung längst bekannte Tatsache zutage, dass der krankhafte Prozess eine grössere Ausdehnung hat, als man klinisch nach den Ergebnissen der Perkussion und Auskultation anzunehmen in der Lage war, weil eben auch die zentral gelegenen, der Perkussion nicht zugänglichen Verdichtungen tiefe Schatten ergeben.

Handelt es sich um Infiltrationen ganzer Lappen, so wird nicht selten, besonders von Anfängern, der Fehler gemacht, durch die Projektion der Schatten auf die Brust- resp. Rückenwand bei nicht veränderter Röhrenstellung ausgedehntere Prozesse anzunehmen, als sie der Norm entsprechen. Ich erinnere daran, dass die Lungenoberlappen in der Mamillarlinie an der Vorderwand bis etwa zur vierten Rippe reichen, hinten in der Skapularlinie etwa nur bis zur Spina scapulae. Man wird daher, natürlich nur wenn eine vollständige Infiltration des Oberlappens vorliegt, leicht irreführt werden können, auch eine Infiltration im Unterlappen anzunehmen, wenn man die angeführte Tatsache sich nicht stets vergegenwärtigt. Durch Bewegung der Röntgenröhre bei der Durchleuchtung ist man in Verbindung mit dem klinischen Befunde leicht in der Lage, diesen Fehler zu vermeiden.

Kavernen.

Ferner gelingt es in vielen Fällen der Röntgendurchleuchtung, in einer noch grösseren Anzahl von Fällen der Röntgenphotographie Kavernen in objektiver Weise zu diagnostizieren. Man sieht in solchen Fällen zirkumskripte dichtere Schatten mit einem zentralen helleren Zentrum. Diese Stellen scheinen in manchen Fällen so scharf, als wären sie mit einem Locheisen ausgeschlagen. Sie entsprechen natürlich dem lufthaltigen Kaverneninnern, während die dichteren Schatten von den stärkeren Infiltrationen der Kavernenwand herrühren. Es gelingt, Kavernen von der Grösse einer Erbse auf guten Röntgenphotographien in einwandsfreier Weise zu diagnostizieren. Einen besonders schönen Fall dieser Art demonstrierte Turban-Davos auf dem Röntgenkongress 1908.

Sind die Kavernen dagegen stark mit Sekret gefüllt, so werden sie weniger gute Bilder ergeben, nicht zu selten können sie überhaupt auch der Röntgendiagnose nicht zugänglich sein, wenn nämlich das Sekret luftleer ist und die ganze Kaverne ausfüllt. Die Kavernen sind mit Hilfe der Röntgenstrahlen häufiger nachzuweisen,

als mit Hilfe der übrigen klinischen Untersuchungsmethoden, weil nicht selten auch zentral gelegene Kavernen ohne Schwierigkeit auf der Röntgenplatte fixiert werden können. Um sichere Befunde zu haben, muss man bei Verdacht auf Kavernenbildung, wenn man das erste Mal nicht zum Ziele kommt, mehrere Male untersuchen. Auf die so häufig vorhandenen komplizierten Pleuraveränderungen soll hier nicht eingegangen werden; sie geben einen charakteristischen Befund, ich verweise auf das betreffende Kapitel.

Ich fasse kurz die Röntgendiagnose der chronischen Lungentuberkulose zusammen:

I. Die ausgedehnten Lappeninfiltrationen ergeben je nach der Grösse der Infiltration mehr oder minder grosse Schatten, deren Dichte abhängt von der Art der Infiltration (bindegewebige Induration, haematogene Infiltration bei Haemoptoe, käsige Infiltration). Ist ein ganzer Lappen befallen, so ähneln die Befunde denen bei der lobären Pneumonie.

II. Sehr häufig sieht man neben der Infiltration der obersten Partien der Oberlappen streifenförmige Schatten, welche peribronchitischen Infiltrationen entsprechen. Gerade bei dieser Form der Tuberkulose erkennt man häufig durch die Röntgenuntersuchung, dass der tuberkulöse Prozess bedeutend weiter fortgeschritten ist, als klinisch angenommen wurde.

III. Die käsige Pneumonie, von der ich einen sehr charakteristischen Fall in Atlas-Tab. III reproduziert habe, ergibt, wenn keine kavernösen Höhlen vorhanden sind, eine Schattenbildung, durchaus entsprechend bei der ein- oder mehrlappigen Pneumonie; in letzterem Falle eine gleichmässige Schattenbildung, die aber im allgemeinen, soweit unsere Erfahrungen bisher reichen, nicht so dicht zu sein scheint, als der Schatten bei der lobären, kruppösen Pneumonie, da der tuberkulöse Käse, wie ich durch Untersuchung an pathologisch-anatomischen Präparaten fand, weniger dichte Schatten gibt, als die fibrinösen Infiltrate der Pneumonie.

IV. Die kavernöse Phthise gibt, wie oben bereits auseinandergesetzt, neben den dichten Schatten charakteristische Herdbilder, welche eine sichere Diagnose gestatten. Als typisch verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass diese Bilder, je nach dem Füllungsgrad der Kaverne, wechseln.

V. Bei jugendlichen Personen sieht man häufig, dass Schattenherde um die Hilusschatten herum, oder jedenfalls mit ihnen durch leichte Schattenstränge in Verbindung stehende Schatten in den Ober- oder Unterlappen vorhanden sind.

Was die Zwerchfellbewegung bei der chronischen Tuberkulose anbetrifft, so sieht man häufig, dass die Zwerchfelloberfläche der befallenen Seite sehr wenig sich bewegt, gegenüber der noch gesunden Seite. Hat man Gelegenheit, den Patienten eingehend zu untersuchen, so muss notwendigerweise eine orthodiagraphische Messung der Zwerchfellexkursion stattfinden. Die Schätzung vor dem Schirm hat sehr grosse Fehlerquellen¹⁾.

Sehr häufig sieht man bei chronischer Lungentuberkulose einzelne Teile der Lunge besonders hell, vor allem die untersten und seitlichen Teile der Unterlappen,

¹⁾ Näheres ist in dem Kapitel „Zwerchfelluntersuchung“ nachzusehen.

diese Helligkeiten entsprechen stark emphysematösen. In seltenen Fällen sieht man solche auffallende Helligkeiten der Lunge neben tiefen streifenförmigen Schatten, welche peribronchitischen Infiltrationen entsprechen, bei jener Form der Lungentuberkulose, welche von den Franzosen als emphysematöse Form der Lungentuberkulose bezeichnet worden ist.

Bestehen Bronchopneumonien von gewisser Grösse, so bekommt die befallene Lungenpartie auf dem Röntgenbilde ein eigenartig getigertes Aussehen, helle Partien wechseln mit Schatten ab.

Sind Bronchiektasien vorhanden, so sieht man je nach der Ausdehnung und der Füllung derselben, Schatten von bestimmter Ausdehnung; wenn die bronchiektatische Höhle sekretleer aber luftgefüllt ist, so entstehen ähnliche Bilder wie bei den Kavernen.

Auch die akute Milliartuberkulose ergibt röntgenographische Befunde, die denjenigen entsprechen, welche wir bei der Bronchopneumonie zu Gesicht bekommen.

Wenn auch in vielen Fällen die Röntgendurchleuchtung in der oben geschilderten Weise zur Untersuchung genügt, so muss doch speziell bei Verdacht auf Kavernenbildung die Röntgenphotographie zur Sicherung der Diagnose herangezogen werden. Sie hat auch noch den Vorteil, dass sie als genaues Dokument bei Untersuchungen in verschiedenen Zeiträumen zum Vergleich der erhobenen Befunde in trefflicher Weise herangezogen werden kann.

Die Röntgenoskopie wie die Röntgenographie der chronischen Lungentuberkulose ergänzt demnach die klinische Untersuchung in nicht zu unterschätzender Weise und fördert in vielen Fällen Resultate zutage, welche den anatomischen Befunden bedeutend näher stehen als die mit den klinischen Untersuchungsmethoden erhobenen. Sie erwirbt sich in den Kliniken und Krankenhäusern von Jahr zu Jahr mit Recht immer mehr Anhänger.

Die Röntgendiagnose der Pneumonie und der übrigen Lungenerkrankungen.

Von Professor Dr. Anton Steyrer.

Die Pneumonie.

Bevor ich zum eigentlichen Thema dieses Kapitels, den Ergebnissen der Röntgenuntersuchung bei Pneumonie und ihren Folgeerkrankungen übergehe, sei es mir erlaubt, in gedrängter Kürze die Technik dieser Untersuchungen zu besprechen. Dieselbe ist eine nicht immer leichte, weil der Gegenstand derselben einerseits meist ein Schwerkranker ist, andererseits die darzustellenden Helligkeitsdifferenzen durchaus nicht immer sehr in die Augen springende sind. Dieser letztere Umstand spricht schon dafür, dass man im allgemeinen der röntgenographischen Methode gegenüber der röntgenoskopischen den Vorzug geben wird, da ja, wie bekannt, die photographische Platte bei geeigneter Röhrenqualität imstande ist, viel feiner zwischen Licht und Schatten zu differenzieren, als wir es mit dem Auge am Schirm zu tun vermögen. Natürlich kann dabei die Schirmbeobachtung für die Beurteilung aller periodischen Bewegungs- und Aufhellungsvorgänge bei der Atmung, sowie für die Lokalisation von Herden nicht entbehrt werden.

Die
lobäre
Pneumonie.
Technik.

Eine weitere Frage ist die, ob die Aufnahmen mit grösserem Vorteil am sitzenden oder liegenden Patienten gemacht werden sollen. Trotz der Unruhe solcher Schwerkranker möchte ich doch das erstere vorziehen. Der Patient kann in einem bequemeren Untersuchungsstuhl oder durch Gehilfen manuell fixiert werden. Die Aufnahmezeit ist ja bei guten Instrumentarien nur eine recht kurze. Die Expositionszeit noch durch Anwendung eines Verstärkungsschirmes herabdrücken zu wollen, ist jedoch bei den vorliegenden Objekten nicht angängig, da derselbe immer der Platte einen leichten Schleier und eine mehr oder weniger körnige Struktur verleiht, was natürlich zu Täuschungen Anlass geben könnte. Eher kann dies durch Benutzung einer sehr hoch empfindlichen Platte (z. B. der Lumière'schen Sigmaplatten) geschehen, doch neigen dieselben leicht zum Schleiern und müssen besonders sorgfältig entwickelt werden. Im allgemeinen wird man mit der gewöhnlichen Schleussnerplatte sein Auskommen finden.

Die Röhre muss von weicher Qualität (etwa W6) sein und hohe Belastung vertragen. Die Stellung der Röhre für Thorax-Übersichtsaufnahmen ist derart, dass der Focus derselben sich in der Höhe des Processus xiphoideus befindet. In den meisten Fällen wird man wohl darauf verzichten müssen, die Aufnahme im inspiratorischen Stillstand zu machen. Dass aber vor zu langen Expositionen ganz besonders gewarnt werden muss, versteht sich von selbst bei den oft nur schleierartigen Schatten, welche leicht weggeleuchtet werden können. Im übrigen richtet sich die Röhrenstellung nach dem im gegebenen Falle verfolgten Zweck und soll nun im folgenden besprochen werden.

Bevor ich auf die Detailanalyse der durch die kruppöse Pneumonie in verschiedenen Stadien hervorgerufenen Schattenbilder eingehe, möchte ich das Charakteristische der Formen lobärer Infiltrationen überhaupt und ihre Lokalisation etwas genauer eingehen. In klassischer Weise hat dies bereits Holzknecht in seinem Werke: „Die röntgenologische Diagnostik der Brusteingeweide“ getan und ist diesen Auseinandersetzungen nicht viel Neues hinzuzufügen.

Lokali-
sations-
diagnose
lobärer
Herde.

Unterlappen-
pneumonie.

Nehmen wir an, durch irgend einen Prozess sei ein Unterlappen allein vollkommen seiner Lufttätigkeit beraubt worden (vgl. Text-Abb. 20 und 21), so wird bei dorsoventraler Durchstrahlung und einer Röhrenstellung B in mittlerer Thoraxhöhe ein Schatten b entstehen, welcher im oberen Lungendrittel beginnt, sich ziemlich scharf absetzt und nach der Basis zu an Saturationen zunimmt, entsprechend der wachsenden Dicke des infiltrierten Lungenlappens. Wird nun die Röhre senkrecht nach A gehoben, so hellt sich das Lungenfeld von oben nach unten hin mehr und mehr auf und erscheint schliesslich bei einer Stellung der Antikathode in der Höhe des Halses vollkommen hell. Die Projektion des Schattens trifft eben den Schirm nicht mehr. Die Helligkeit hat im ganzen abgenommen (Ursache: ungünstige Röhrenstellung). Senken wir die Röhre aus der Mittelstellung nach C, so zieht die Schattengrenze nach

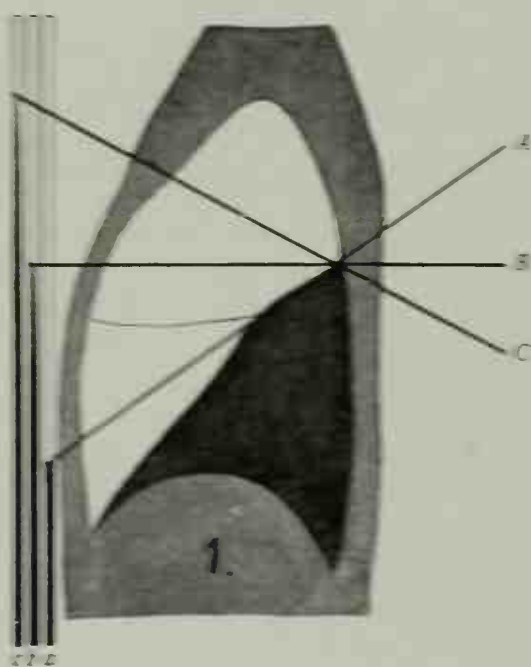


Abb. 20. Dorsoventraler Strahlengang.

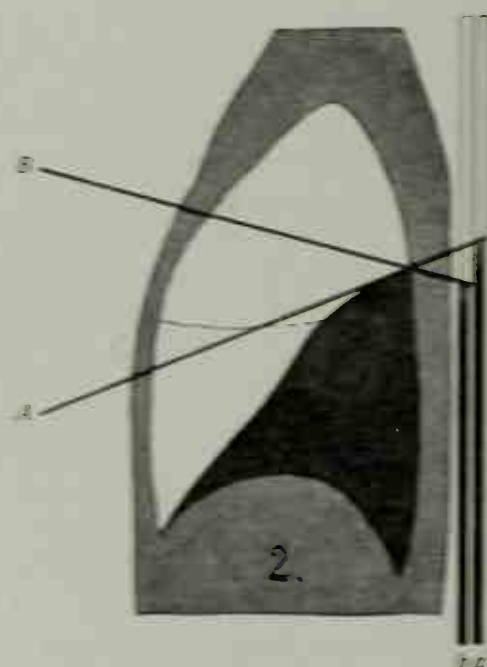


Abb. 21. Ventrodorsaler Strahlengang.

oben und füllt schliesslich das ganze Lungenfeld aus. Diese Schattenverschiebung wird natürlich um so ausgiebiger, je näher die Antikathode dem Thorax steht.

Bei der dorsoventralen Strahlenrichtung wird, wie aus Text-Abb. 21 entnommen werden kann, eine solche Verschiebung nur ganz geringe Beträge ausmachen. Der Schattenrand ist nach aussen und oben konvex, er ist schärfer ausgeprägt als bei der dorsoventralen Durchleuchtung. Die Saturation des Schattens selbst ist unter sonst gleichen Bedingungen etwas intensiver und wächst noch bei tieferstehender Röhre. In keiner Stellung zeigt sich eine Aufhellung des basalen Lungenrandes.

Der Verlauf der oberen Fläche des Unterlappens von hinten oben nach vorn unten bedingt es auch, dass in frontaler Durchleuchtungsrichtung das Retrosternalfeld hell, das Retrokardialfeld dunkel erscheint.

Die im obigen geschilderten Eigenschaften des Schattens beziehen sich prinzipiell auf die Unterlappen beider Seiten. Tatsächlich werden jedoch die Verhältnisse

auf der linken Seite noch durch das Herz als schattengebenden Körper, wenn auch nur in geringem Masse, beeinflusst.

Zum Verständnis der Verhältnisse bei rechtsseitiger Oberlappenpneumonie sei kurz auf den Verlauf der Begrenzungsfläche zwischen Ober-, Mittel- und Unterlappen hingewiesen. Sie zieht von hinten oben erst in einem Winkel von etwa 45° zur Horizontalen geneigt nach vorne und unten, um aber bald in der Höhe des 5. Brustwirbel-Dornfortsatzes zur Horizontalen umzubiegen. Der horizontale Teil grenzt an den Mittel-, der schräge an den Unterlappen. Bei alleiniger Hepatisation des Oberlappens ergeben sich für die Durchleuchtung folgende Regeln:

Rechts-
seitige
Oberlappen-
pneumonie.

Mittlere Röhrenstellung und dorsoventrale Durchleuchtung (s. Text-Abb. 22) zeigen einen gleichmässig starken Schatten der oberen Lungenpartie bis zur Höhe der

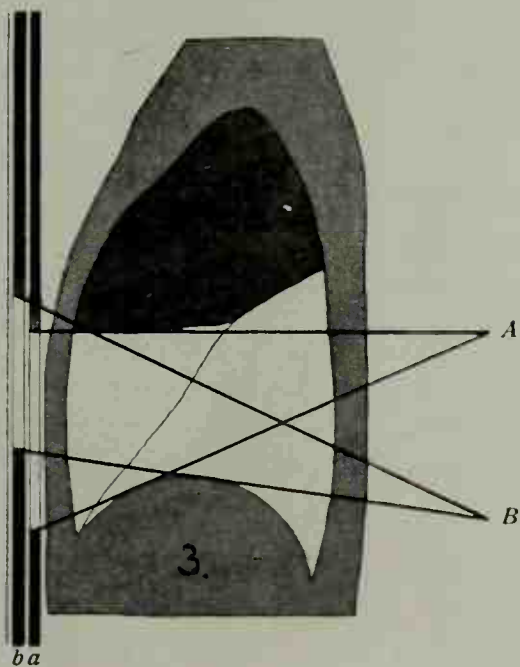


Abb. 22. Dorsoventraler Strahlengang.

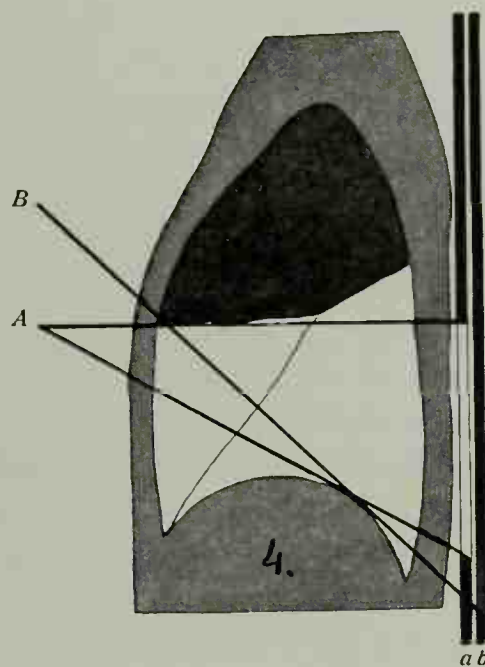


Abb. 23. Ventrodorsaler Strahlengang.

4. Rippe. Seine Grenze verläuft horizontal und ist scharfrandig. Eine Röhrenverschiebung in der Vertikalen nach oben oder unten kann nur geringe Verschiebungen des Schattenrandes hervorrufen, da ja die schattengebende Grenze schirmnahe ist. Holzknecht macht mit Recht auf eine ziemlich starke Scheinverschiebung aufmerksam. Dieselbe erklärt sich jedoch dadurch, dass bei tiefer Röhrenstellung die Zwerchfellkuppe resp. der Leberrand weit nach oben projiziert wird, wodurch das früher helle Lungenfeld verschmälert wird, während ein mässiges Heben der Röhre dieses breiter erscheinen lässt. Die Befestigung einer Bleimarke auf der Brustwand an der ursprünglichen Stelle und Beobachtung der Verschiebung dieser gegenüber wird vor einer derartigen Täuschung schützen. Noch stärkeres Heben der Röhre über A hinaus bewirkt allerdings ein Wandern des Schattens nach unten und dabei zugleich ein Unscharfwerden desselben.

Bei ventrodorsaler Röhrenstellung (s. Text-Abb. 23) erscheint ein dem früheren in Form und Lage nach ähnlicher Schatten. Geringes Heben der Röhre lässt den-

selben aber sofort bedeutend nach unten sich ausbreiten, während der Zwerchfellschatten nur wenig abwärts wandert. Die Saturation nimmt dabei im ganzen etwas ab. Ein Senken der Antikathode ruft Verkürzung des Lungenschattens und gleichzeitiges Indiehöhesteigen der Zwerchfellskuppe um ein beträchtliches hervor.

Bei frontaler Durchleuchtungsrichtung erscheint das Retrosternalfeld im unteren Anteile hell, im oberen verdunkelt, in der schrägen und rein frontalen Durchleuchtungsrichtung tritt der Retrokardialraum vollkommen hell hervor.

Pneumonie
des linken
Oberlappens.

Bei Pneumonie des linken Oberlappens zeigt sich bei dorsoventraler Durchleuchtung ein stark saturierter, ziemlich homogener Schatten über dem ganzen Lungenfeld. Nur der axillare Lungenrand ist frei. Röhrenverschiebung sowohl in der vertikalen, als auch nach innen ändern am Schatten sehr wenig.

Ventrodorsal: Vollständig gleichmässige Verdunkelung des ganzen Lungenfeldes. Das Bild wird durch Röhrenverschiebung in der Vertikalen so gut wie gar nicht verändert. Bringt man dagegen die Röhre tief und etwas seitlich, so haben die Strahlen die Möglichkeit, hinter dem infiltrierte Oberlappen durch den lufthaltigen Unterlappen zu gehen. Die Folge ist eine Aufhellung des Feldes, die um so stärker sein wird, je mehr seitlich und tiefer die Röhre steht. Natürlich geht damit eine Verzerrung des ganzen Projektionsbildes einher. Es soll aber ja auch damit nur der Beweis erbracht werden, dass der Oberlappen allein erkrankt, der Unterlappen aber noch normal lufthaltig ist. Ein weiterer Beweis dafür ist die frontale Durchleuchtung bei der das Retrokardialfeld frei, das Retrosternalfeld gedeckt erscheinen wird.

Pneumonie
des
Mittel-
lappens.

Der Mittellappen schiebt sich als ein mit seiner Kante nach hinten und oben gerichteter Keil zwischen Ober- und Unterlappen; die nach oben gerichtete Fläche ist horizontal, die untere in einem Winkel von 45° zur Horizontalen ansteigend. Er berührt mit seiner Kante die hintere Brustwand nicht mehr.

In dorsoventraler Durchleuchtung bei mittlerer Röhrenstellung findet man bei Pneumonie des Mittellappens einen scharfbegrenzten Schatten mit horizontalem Rand, welcher die obere Lungenhälfte freilässt und unten in den Leberschatten unvermittelt übergeht. Nur ein kleiner Bezirk am axillären unteren Lungenrand bleibt frei. Verschiebung der Röhre in der Vertikalen bringt nur geringe Verschiebung des Schattenrandes zustande.

Ventrodorsale Durchleuchtung zeigt gleichmässige Verdunkelung der ganzen unteren Lungenfeldhälfte. Vertikalverschiebung bedingt grössere Schattenverschiebung. Seitlicher Tiefstand der Röhre bewirkt wiederum Aufhellung vom Unterlappen aus. Frontal: Retrokardialfeld ist vollkommen, Retrosternalfeld im oberen Anteil hell.

Kombiniert sich die Erkrankung mehrerer Lappen, so entstehen Bilder, welche sich nach dem oben Gesagten leicht konstruieren lassen.

Auf einen Umstand muss bei der Beurteilung der geometrischen Begrenzungslinie der Schattenformen noch aufmerksam gemacht werden, weil er von klinischem und differentiell-diagnostischem Interesse ist. Wir wissen, dass bei Vorhandensein von Flüssigkeiten im Pleuraraum meist typische Grenzlinien der Schatten entstehen, dass aber auch sich Veränderungen auf dem Bilde der gesunden Seite zeigen. Der Schatten steigt dort gewöhnlich (am besten bei ventrodorsaler Durchleuchtung zu

demonstrieren) von der Mitte nach aussen und oben an und bildet so mit der Mittellinie ein Dreieck, bei dem die dritte Seite durch eine horizontale zu ergänzen ist (nach Garland genannt). Bestehen gleichzeitig Infiltrationsprozesse, so kann durch diese die typische Begrenzungslinie verwischt werden.

Auf der gesunden Seite entsteht durch Verdrängung des vorderen Mediastinums auch schon bei geringfügigen Ergüssen ein Schatten längs der Wirbelsäule. Dieser Schatten nimmt nach unten hin an Breite zu und stellt so ein rechtwinkeliges Dreieck dar, dessen längere Kathete die Mittellinie bildet: das paravertebrale Dreieck. Niemals haben wir jedoch bei Pneumonien (in über 100 beobachteten Fällen), auch bei ausgedehntester Hepatisation, eine derartige Verschiebung und daraus hervorgehende Schattenbildung beobachten können, obwohl doch auch hier eine Volumszunahme der Lunge eintritt. Wir können also sagen, dass ein Fehlen des paravertebralen Dreiecks am Röntgensschirm mit Sicherheit gegen einen Erguss spricht (s. Atlas Tab. VI, 7, Pneumonie und Tab. VI, 8, Pleuritis).

Wie man aus dem Obigen entnimmt, bereitet die lokalisatorische Diagnose der Pneumonie am Röntgensschirm in den meisten Fällen keine Schwierigkeiten, wenn sich die Hepatisation auf einzelne Lappen beschränkt. Der sonstige klinisch-physikalische Befund lässt sich auch bei Einbeziehung aller dort erwähnten Momente auch dann in Einklang bringen, wenn auf den ersten Blick ein scheinbares Missverhältnis besteht zwischen dem Ergebnis der physikalischen Untersuchung und dem Schirmbilde. So erscheint bei Hepatisation des linken Oberlappens das ganze Lungenfeld gedeckt. Es ist schon frühzeitig darauf aufmerksam gemacht worden (Lichtheim u. a.), dass Lungenherde auf der Platte ausgedehnter erscheinen, als nach klinisch-physikalischen Symptomen vermutet werden konnte. Es sind dabei gewiss noch andere Momente massgebend, als die oben angeführten: Bronchitis, Bronchiolitis und deren Folgeerscheinungen Atelektase, in dem nicht pneumonisch erkrankten Gewebe der Lunge und anderes. Wir haben also die Frage zu beantworten: Kommen dem pneumonisch erkrankten Herd, soweit er als Schattenbildner in Betracht kommt, in seinen verschiedenen Stadien spezifische Eigenschaften der Struktur zu, durch die er von anderen Prozessen unterschieden werden könnte? Dies muss kurz verneint werden; höchstens der rasche Wechsel der Erscheinungen könnte noch einigermaßen als charakteristisch gelten.

Wir finden im Beginn der Pneumonie oft nur einen schwachen, eben noch auf der Platte nachweisbaren, diffusen Schleier, der sich manchmal nur in der Hilusgegend zu stärkeren herdförmigen Schatten verdichtet. Ob damit der Beweis erbracht ist, dass die Pneumonie vom Hilus ausgeht (Rieder, Lichtheim) oder ob dies nur Schattensumationserscheinungen sind (Lépine, Jürgens), wird sich zu dieser Zeit nicht immer sicher entscheiden lassen. In wenigen Stunden kann sich das Bild geändert haben; meist vom Zentrum aus, manchmal aber auch von der Peripherie her, breitet sich statt des Schleiers ein intensiv saturierter Schatten aus. Noch zu dieser Zeit können, wie wir selbst und andere zu beobachten Gelegenheit hatten, die physikalischen Erscheinungen ganz fehlen. Der weitere Verlauf auch vollkommen typisch verlaufender Pneumonie ist im Bilde sehr wechselnd. Es ist ja bekannt, dass

Verlauf der
Pneumonie
im Röntgen-
bilde.

wir fast niemals ein Stadium des Krankheitsprozesses allein, sondern meist deren zwei oder drei antreffen. Trotzdem finden wir manchmal einen intensiven, ganz homogenen Schatten, der sich nicht selten recht scharf abgrenzt. Die Intensität dieses Schattens soll angeblich (Rieder) niemals jene Grade erreichen, wie ein von Ergüssen und Tumoren stammender. Ich möchte dies doch nicht als Regel gelten lassen. Unter 83 beobachteten Fällen von Pneumonie fand ich sieben, bei denen nach der Gleichmässigkeit und Tiefe des Schattens (die Rippen waren nicht mehr zu erkennen) eine Verwechselung mit pleuritischen Ergüssen möglich gewesen wäre. Hier leistet die Beobachtung des Grenzenverlaufs sowie der Verdrängungserscheinungen das Wesentliche zur Klarstellung. Eine trockene Pleuritis wird sich natürlich dadurch nicht ganz ausschliessen lassen. Gewöhnlich aber ist in diesem Stadium der Schatten durchscheinender, sodass noch die Konturen der Rippen zu erkennen sind. In der Regel zeigt auch das erkrankte Gebiet jetzt eine herdförmige Struktur von feiner Marmorierung bis zu grossen flächenhaften runden, band- oder keilförmigen Schatten. Der zarte Schleier bleibt fast immer zwischen den dazwischenliegenden helleren Stellen und auch über das nicht erkrankte Lungengebiet erhalten. Die Anordnung dieser dunkleren Stellen ist scheinbar ganz regellos. Im weiteren Verlaufe tritt aber doch eine gewisse Gesetzmässigkeit hervor. Oft noch vor Eintritt der Krise, ganz besonders aber nach derselben kommt es zu Aufhellungsvorgängen, die entweder vom Hilus her erfolgen (die grössere Zahl, wie ich in Uebereinstimmung mit Rieder finden konnte), seltener von der Peripherie her. Eine zweite Gruppe zeigt eine diffuse Aufhellung; v. Jaksch und Rotky geben an, bei 60 % der von ihnen untersuchten Pneumoniker diffuse Lösungen gefunden zu haben.

Lösung der
Pneumonie.

Bei weiterem typischem Verlaufe kommt es nun in Uebereinstimmung mit den physikalischen Erscheinungen zu vollständiger Aufhellung, ausnahmsweise bleibt jedoch, auch nachdem die sonstige klinische Untersuchung einen Ausgang in Heilung erwarten liesse, doch noch ein feiner schleierartiger Schatten zurück; de la Camp und unsere eigenen Beobachtungen in der Klinik konnten einen solchen sogar noch nach Wochen nachweisen. Ob es sich dabei um eine wirklich vollkommene Restitutio ad integrum handelt, mag dahingestellt bleiben; jedenfalls zeigt sich hier die Platte als ein empfindlicherer Indikator, als die physikalische Untersuchung.

Verschiedene
Ausgänge
der
Pneumonie

Zu trennen von diesem sind die Ausgänge der Pneumonie, bei denen intensive, mehr oder weniger scharf begrenzte Schatten zurückbleiben oder nach vorher vollkommen erfolgter Aufhellung neu auftreten. Auch hier hat man beobachtet, dass die röntgenologischen Erscheinungen wenigstens anfangs die klinischen Symptome überwiegen können; man hat dabei zu denken an ein Rezidiv, an chronische Pneumonie, Karnifikation, Tuberkulose, Empyem, Abszessbildung und Gangrän. Das Empyem macht keine besonderen diagnostischen Schwierigkeiten, wenn nicht gleichzeitig noch grössere Lungenpartien miterkrankt sind. Es liefert einen scharfbegrenzten Schatten, der allerdings nicht den Gesetzen des serösen Pleuraergusses folgt, sondern oft andere Begrenzungslinien zeigt (Verwachsungen), und mit demselben nur die Homogenität und starke Saturation gemeinsam hat. Auskultations- und Perkussionsbefund stimmen hier gewöhnlich mit dem röntgenologischen gut überein. Nur bei der Form

in Empyem

des interlobären Empyems lässt die physikalische Untersuchung nicht immer mit derselben Sicherheit den Befund erkennen wie die röntgenologische. Diese zeigt einen, wenigstens an einer Seite scharfbegrenzten, meist ziemlich homogenen Schatten, der sich nach den anatomischen Verhältnissen und den oben angegebenen Prinzipien der Lappenlokalisation als solcher identifizieren lässt (Tab. VII, Fig. 3).

Schwieriger ist die Unterscheidung von Abszess und Gangrän gegenüber den tuberkulösen Prozessen. Selbst bei ausgeprägten solitären Herdschatten wird man nur in den seltensten Fällen aus dem Röntgenbild allein einen bindenden Schluss auf die Natur des Prozesses ziehen dürfen. Sputum, physikalische Untersuchung und sonstige klinische Symptome werden zur Hilfe herbeigezogen werden müssen, im übrigen aber lässt eine länger dauernde Beobachtung meist keine Zweifel mehr und es kann gerade die genauere topische Diagnose für praktische Zwecke dadurch ganz wesentlich gefördert werden.

Die Karnifikation charakterisiert sich ebenfalls erst im späteren Verlauf der Erkrankung. Betrifft diese nur einen Teil des erkrankten Gewebes, so hellt sich das übrige allmählich auf, während das organisierte einen intensiven, homogenen Schatten liefert; verfällt das ganze Exsudat der Organisation, so erfolgt noch eine Zunahme der Intensität des Schattens im betreffenden Bezirk.

Zurückbleibende Verwachsungen der Pleura mit dem Perikard oder dem Zwerchfell können ebenfalls nicht unschwer am Schirm als deutliche Schattenbänder oder Zacken sich darstellen, welche nicht selten als bewegungsbehindernd für das Herz oder Diaphragma erscheinen. Ein dadurch in seiner Exkursion zurückbleibendes Zwerchfell kann leicht unterschieden werden von dem, was als Williams-Symptom bei Infiltration eines Oberlappens tuberkulöser oder anderer Natur beschrieben worden ist.

Ein Wort muss noch über das Verhalten des Herzens während des Krankheitsverlaufs gesagt werden: Obwohl die Beobachtung des Herzens und Zirkulationsapparates für den Arzt bei Behandlung der Pneumonie mit die bedeutendste Rolle spielt, ist von den Röntgenologen mit Unrecht darauf wenig Gewicht gelegt worden, wenigstens sind die Angaben in der Literatur darüber sehr kümmerliche. Holzknecht beobachtete bei jungen herzgesunden Menschen schon in den ersten Tagen der Erkrankung eine deutliche Vergrößerung des rechten Herzanteils, sowie eine verstärkte positive Pulsation des mittleren Bogens am linken Herzrand, entsprechend dem linken Herzohr resp. der Arteria pulmonalis. Die Deutung dieser Beobachtung gibt der Autor an derselben Stelle: „Der erste Teil der Erscheinung rührt vielleicht von akuter Dilatation des rechten Herzens, der zweite von stärkerer Füllung der Arteria pulmonalis her.“ Wenige Tage nach der Krise waren diese Symptome geschwunden. Ich möchte Holzknecht in dieser Auffassung beipflichten. Die akute Dilatation des rechten Vorhofs oder vielleicht richtiger ausgedrückt: abnorm grosse Füllungszustände des rechten Herzens mit nachfolgender vollständiger Restitutio ad integrum findet man häufiger als angenommen wird. Ich nenne hier als analogen Vorgang einer Behinderung im Lungenkreislauf die von uns wiederholt beobachtete vorübergehende Vergrößerung des rechten Herzens (am Schirm lässt sich Atrium

in Gangrän
und Abszess.

in Karnifikation.

Verwachsungen
nach
Pneumonie.

Das Herz bei
Pneumonie.

und Ventrikel ja nicht scharf scheiden) bei beginnender Endokarditis an den Mitralklappen. Schon nach wenig Tagen, oft noch vor Auftreten eines ausgesprochenen Geräusches, erscheint die Herzsilhouette abnorm konfiguriert, indem der mittlere Bogen stark ausladet. Beides kann bei günstigem Verlaufe wieder vollkommen zurückgehen. Eine röntgenologische Verfolgung der Veränderung am Herzen bei Pneumonie, speziell im Zusammenhalt mit den klinischen Symptomen erscheint jedenfalls als sehr wünschenswert. Vielleicht liesse es sich dadurch feststellen, inwieweit die Zirkulationsveränderungen einerseits und eine toxische Noxe andererseits an der so gefürchteten Herzinsuffizienz beteiligt sind.

Atypische
Formen und
Pneumonien
mit anderen
ätiologischen
Ursachen.
Zentrale
Pneumonie.

Von den atypischen Pneumonien ist es die zentrale, bei der die Röntgenuntersuchung das meiste zu leisten imstande ist. Es wird zwar über Fälle berichtet, in denen weder röntgenologisch noch physikalisch, wenigstens im Beginn, ein sicherer Nachweis zu führen war (Lépine), in der Regel aber ist der erkrankte Herd bezüglich Lokalisation und Grösse am Schirm früher und sicherer feststellbar, als durch die klinische Untersuchung. Bezüglich der Lokalisation zentraler Herde verweise ich auf die entsprechenden Bemerkungen beim Lungenabszess.

Katarrha-
lische
Pneumonie.

Die katarrhalische Pneumonie liefert wenig charakteristische Bilder; sie lässt, wie Rieder betont, die am meisten kaudal gelegenen Partien gewöhnlich frei. Weniger bekannt in röntgenologischer Hinsicht ist die Pneumonie bei Masern, Diphtherie, Typhus und Influenza. Sicher lässt sich eine Unterscheidung von anderen Formen ohne Heranziehung der übrigen klinischen Symptome nicht machen. Die Keuchhustenpneumonie glaubt Rieder durch den ihr eigenartigen, paravertebralen Sitz und den schmalen angrenzenden lufthaltigen Streifen zu erkennen. Wie mir von Pädiatern mitgeteilt wird, ist eine solche Lokalisation auch bei Pneumonien von rhachitischen und anderen Kindern durchaus nicht selten. Ueber Aspirations- und hypostatische Pneumonie fehlen Mitteilungen in der Literatur. Die käsige Pneumonie, eingehend bei der Tuberkulose abgehandelt, charakterisiert sich wenigstens einigermaßen durch das Abwechseln von dunklen Herden mit auffallend hellen Stellen, doch kann auch hier das Bild je nach Grösse der Herde sehr verschieden sein.

Das Lungenemphysem.

Je grösser der Luftgehalt des Lungengewebes, je niedriger sein spezifisches Gewicht, desto mehr wächst seine Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen. Es ergibt sich aus dieser Tatsache, dass die emphysematöse Lunge bei sonst gleichen Durchleuchtungsbedingungen ein Bild von einem Helligkeitsgrad liefern wird, der zwischen Pneumothorax und normaler Lunge in Inspirationsstellung steht. Es wäre jedoch sehr gewagt, aus dem allgemeinen Helligkeitsgrad eines Bildes, dessen Entstehung bezüglich Expositionszeit und Röhrenqualität unbekannt ist, ohne weiteres einen Schluss ziehen zu wollen auf eine Lungenblähung.

Es lässt jedoch die röntgenologische Beobachtung eine Reihe von Symptomen erkennen, welche die klinisch bekannten bestätigen und ergänzen. Bei richtiger Röhrenstellung in der Höhe des Processus xiphoideus zeigen sich bei ausgesprochenem

Emphysem: Die Rippen horizontal verlaufend, die Lungenfelder im ganzen breiter als beim Normalen, die Zwerchfellkuppen tiefer stehend. Der Zwerchfelltiefstand ist scheinbar nicht immer ausgesprochen, wenn wir das bloss Verhältnis von Höhe zur Breite der Lungenfelder betrachten, meist aber doch gegenüber dem Rippenbogen deutlich. Je nach dem Grad von Emphysem kommt noch im Röntgenbilde eine eigentümliche Abflachung der Zwerchfellkuppe hinzu. Dieselbe ist in weniger vorgeschrittenen Fällen mehr auf den medianen Teil beschränkt, betrifft aber später in vorgeschrittenen Stadien das ganze Diaphragma, so dass der Schatten derselben in einem fast rechten Winkel mit der Brustwand abzuschneiden scheint (s. Text-Abb. 24). Es kommen übrigens auch Abweichungen von diesem Typus vor; ich glaube vermuten zu dürfen, bei Individuen mit ursprünglich sehr langem Thorax: das Zwerchfell erscheint ähnlich wie bei normaler tiefer Inspirationsstellung.

Verhalten
des
Zwerchfells.

Ergibt in dieser Richtung die Röntgendurchleuchtung schon besseren Aufschluss als die physikalischen Methoden, so ist dies in noch höherem Masse der Fall in bezug auf die respiratorischen Vorgänge und das Herz: Tiefe Inspiration zeigt beim normalen Individuum eine allgemeine Aufhellung der Lungenfelder, insbesondere der basalen Partien; beim Emphysematösen treten Helligkeitsdifferenzen in- und expiratorisch kaum hervor.

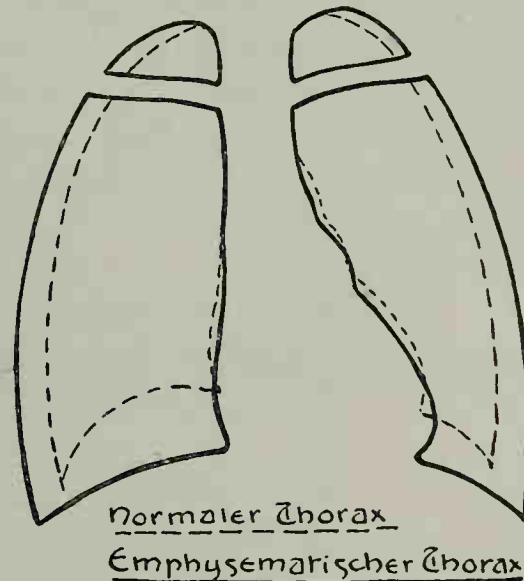


Abb. 24.

Das normale Zwerchfell tritt inspiratorisch tiefer in seiner ganzen Projektionslinie, insbesondere auch an seiner Insertionsstelle an der Brustwand (bei Brustatmung hier ganz besonders), dabei flacht es sich auch ab; beim Emphysem ist ein Tieferücken fast nur im Kuppenanteil zu konstatieren, wodurch der Eindruck einer Abflachung hervorgerufen wird.

Holzknecht führt noch an, dass der Emphysematiker beim Husten im Momente der Wirkung der Bauchpresse eine durch diese bedingte starke Hebung des Zwerchfells mit gleichzeitiger Verdunklung der basalen Lungenpartien zeigen, wie er sie sonst auch bei forcierter Expiration nie erreicht wird.

Wichtige und exakte Aufschlüsse erhalten wir durch die Röntgenuntersuchung über die Grösse, Lage und Konfiguration des Herzens, dessen exakte Perkussion bekanntlich infolge der Ueberlagerung mit geblähter Lunge oft recht schwierig ist. Die Abweichungen von der Norm werden einmal bloss durch die räumlichen Verhältnisse bedingt: Rückt das Zwerchfell tiefer, sei es vorübergehend (Inspiration) oder dauernd, wie dies bei gewissen Habitusformen, bei denen das Längenwachstum des Thorax ein abnorm grosses war, der Fall ist, so verliert das Herz seine Unterstützungsfläche; da es infolge seiner Befestigung an den grossen Gefässen nicht im ganzen sinken kann, bewegt sich nur der freie Teil nach unten und innen, wobei die Herzspitze einen entsprechenden Bogen nach innen und unten beschreibt. Dadurch wird

Herz bei
Emphysem.

aber das Herz mehr median gestellt, der den Rand des linken Ventrikels darstellende Bogen fällt steil vom mittleren Bogen sich wenig absetzend ab, die dem Zwerchfell anliegende Fläche verschmälert sich, es entsteht der bekannte Typus des Tropfenherzens. Ähnliche Verhältnisse treten beim Emphysem auf. Hier kommt aber noch ein wichtiger Faktor hinzu, die Verödung der Gefässe infolge des Lungenprozesses. Wir wissen, dass alle jene Momente, welche die Lungengefässe verengen, also den kleinen Kreislauf stören, zu Drucksteigerung in der Arteria pulmonalis und schliesslich zu Arbeitshypertrophie des rechten Herzens führen. So finden wir auch bei ausgesprochenem Emphysem ganz gewöhnlich am Schirm eine den obigen Verhältnissen entsprechende Konfiguration: Ausladung des mittleren Bogens links, Vergrösserung nach rechts. Ich bemerke aber, dass gerade infolge des gleichzeitigen Tiefstandes des Zwerchfells und der Steilstellung des Herzens die Konfigurationsbedingungen doch etwas anders als gewöhnlich sind: Die Ausladung des mittleren Bogens tritt hier vielleicht stärker, der rechte Atriumbogen geringer hervor, als er es unter sonst gleichen Umständen bei normalem Zwerchfellstand tun würde (s. hierzu auch im Kapitel „Untersuchung des Herzens“).

Das partielle (vikariierende) Emphysem wird bei den verschiedenen anderen Lungenerkrankungen abgehandelt.

Die übrigen Erkrankungen der Lunge.

Verhältnismässig zahlreich sind die Mitteilungen über Gangrän, Abszess, Echinokokken, Neoplasmen usw. der Lungen. Sichtet man das vorliegende, meist kasuistische Material nach rein röntgenologisch-diagnostischen Gesichtspunkten und beziehe ich die aus unserer Klinik stammenden Beobachtungen mit ein, so komme ich zu folgendem Resümee: Bei den genannten Krankheitsprozessen ist die Plattenaufnahme gleich wichtig wie die Schirmbeobachtung. Erstere liefert feinere Details, letztere ermöglicht die Lokalisation.

Eine Reihe von Fällen liefert Bilder, welche durchaus nichts Charakteristisches an sich haben und mit jedem anderen Prozess, welcher das Lungengewebe luftarm macht, verwechselt werden kann. Gangrän, Abszess und Neoplasmen können als ganz unregelmässige herdförmige Schattenmassen sich darstellen, welche ebensogut von Bronchiektasien, Tuberkulose u. a. stammen könnten. Ich verweise auf die Abbildungen im Atlas. Hier ist das sonstige klinische Bild das allein Entscheidende.

Eine zweite Gruppe charakterisiert sich wenigstens durch eigenartige Form und scharfrandige Begrenzung, so dass eine Verwechslung mit Tuberkulose und anderen Infiltrationsprozessen nicht mehr so leicht ist. Aber auch hier muss die sonstige klinische Untersuchung massgebend sein: Eine Kaverne auf tuberkulöser Grundlage sieht oft nicht anders aus, als ein Abszess durch Fremdkörper verursacht. Recht schwierig ist oft die Entscheidung darüber, ob ein scharf begrenzter Schatten, welcher mit dem Mittelschatten konfluiert, vom Gefässstamme herrührt (Aneurysma), oder einem Tumor angehört. In solchen Fällen hat man durch verschiedene Drehung des Patienten und Höhenverschiebung der Röhre zuerst den Versuch zu machen, den

Schatten zu isolieren. Gelingt dies nicht, so wird man durch genaue Beobachtung der pulsatorischen Bewegungen des Randes manchmal ein Urteil bekommen, ob es sich um ein Aneurysma oder eine mitgeteilte Pulsation handelt.

Der Hauptwert der röntgenologischen Untersuchung liegt hier jedenfalls in der topischen Diagnostik und der Feststellung, ob es sich überhaupt um einen solitären Herd handelt. Bei der meist doch nicht sehr scharfen Begrenzung findet man mit den gröberen Methoden der Lokalisation für praktische Zwecke Auskommen. Wir bedienen uns gewöhnlich der folgenden:

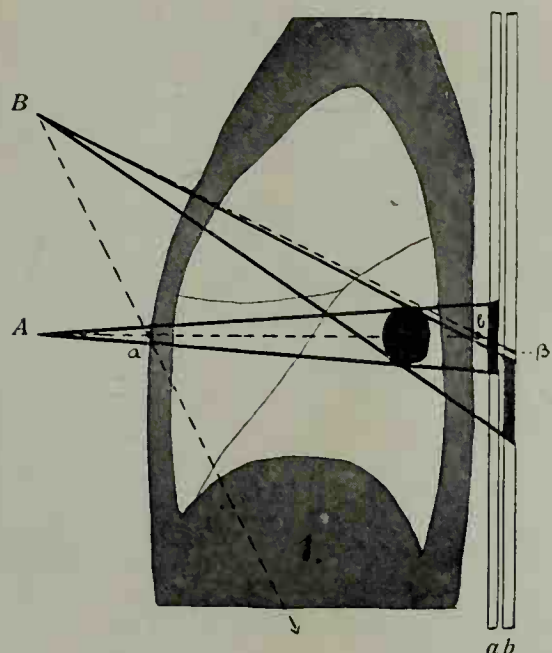


Abb. 25. Ventrodorsaler Strahlengang.

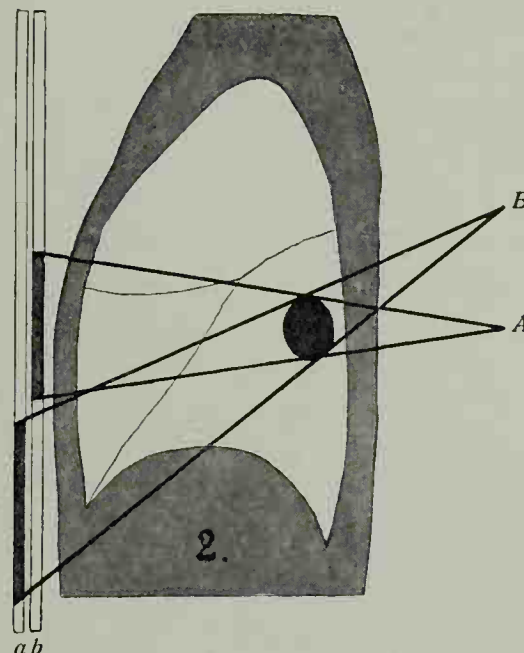


Abb. 26. Dorsoventraler Strahlengang.

Durchleuchtung in dorsoventraler und ventrodorsaler Strahlenrichtung geben schon an und für sich bei Wandständigkeit eines Herdes verschieden grosse Bilder. Diese Differenzen wachsen noch bei Verschiebung der Röhre in der Vertikalen (vergl. beide Abbildungen). Befestigt man je eine Bleimarke a und b an der vorderen und hinteren Brustwand so, dass sie in einer Ebene mit der Antikathode und dem Zentrum des Herdes liegen, so werden ihre Schatten einander decken. Verschiebt man nun die Röhre nach oben, weichen die Schatten auseinander. Die Verschiebungsgrösse zwischen Marken und Herdschatten wird immer grösser, je weiter die Distanz zwischen dieser und dem Herde ist. Die Brustmarke a erschien im vorliegenden Bilde überhaupt nicht mehr am Schirm.

Ueber Infarkt, Steinhauerlunge, Amylosis und andere seltenere Erkrankungen der Lunge existieren nur kasuistische Mitteilungen. Ich verweise auf das bezügliche Literaturverzeichnis, da die Wiedergabe derselben den Rahmen dieses Buches überschreitet.

Die Erkrankungen der Pleura.

Von Professor Dr. Ludolph Brauer.

Pleuritis.

Das Studium der röntgenologischen Veränderungen bei Erkrankung des Rippenfellraumes setzt die Kenntnis des normalen Befundes an den Lungen, dem Mediastinum und seinen Gebilden, sowie dem Zwerchfell und seinen Bewegungsvorgängen voraus. Ich verweise hier auf die betreffenden Kapitel.

Pleuritis
sicca.

Pleuritis sicca äussert sich ausschliesslich in gelegentlichem Befund der vor dem Schirm zu beobachtenden Bewegungsstörungen. Diese Veränderungen sind nicht bedingt durch die Krankheit an sich, sondern durch die ihr folgenden mehr oder weniger festen Verklebungen und das damit verbundene Schmerzgefühl; sie haben daher kein charakteristisches Gepräge.

Pleuritis
exsudativa.

Die Pleuritis exsudativa bietet entsprechend dem überaus wechselvollen klinischen, gleichfalls ein recht wechselvolles röntgenologisches Bild, je nach der Grösse und der Lagerung des Exsudats, nach der Dichtigkeit desselben, nach der Beeinflussung der Nachbarorgane und den Retraktionsvorgängen der Lunge. Die durchgreifenden Veränderungen, die im Röntgenbild durch das Hinzutreten einer Luftblase zu dem flüssigen Exsudat entstehen, werden bei dem Kapitel Pneumothorax besprochen, sie sind für eine richtige Bewertung des Exsudatbildes unerlässlich und es muss daher ausdrücklich darauf hingewiesen werden.

Pleura-
exsudat.

Das Pleuraexsudat üblicher Lagerung, d. h. das Exsudat, welches ohne gleichzeitigen Bestand von Adhäsionen sich in den unteren Partien des Pleuraraumes ansammelt, macht je nach der Grösse eine Reihe verschiedenartiger Schattenfiguren; selbst kleinere Exsudate sind relativ früh zu erkennen, sie bedingen eine Ausfüllung des phreniko-kostalen Winkels, sie hindern zudem frühzeitig das Zwerchfell an normaler Bewegung. Bei Rückenlage sind derartige Exsudate gewöhnlich schlechter zu erkennen wie bei der Untersuchung im Stehen. Es muss dies wohl darauf bezogen werden, dass selbst Exsudate speziell in den Anfangsstadien öfters noch verschieblicher sind als man annehmen sollte. Relativ früh sieht man mit steigender Exsudatmenge auch den Schatten sich an der seitlichen Rippenwand hochschieben. Sein Abfallwinkel ist bei geringerem Exsudat zweifellos steiler als später bei grösseren Exsudatmassen. Es entspricht dieses dem klinischen Verhalten; wir können öfters bei beginnendem

Exsudat aus der relativ rasch ansteigenden Dämpfungshöhe einerseits, der erst sekundär zunehmenden Dämpfungsintensität andererseits schliessen, dass Pleura-exsudate sich zunächst als flache Einlagerungen in den Pleuraraum ziemlich hoch einschieben, um erst später mit Anwachsen des Exsudates auch die entsprechende Tiefe und Mächtigkeit zu erreichen. Jedenfalls geht ganz sicher die Menge des Exsudates nicht einfach parallel der Dämpfungshöhe. Die Menge des Exsudates kann der Perkutierende besser mit leidlicher Wahrscheinlichkeit beurteilen aus der Härte einer absoluten Dämpfung, als aus der Höhe der anfänglichen relativen Dämpfung. Dieses Verhalten ist auch nach den Kenntnissen, die wir von den Druckverhältnissen zwischen den beiden Pleurablättern haben, recht verständlich.

Lunge und Brustwand, die einander mit den beiden serösen Ueberzügen, den beiden Pleurablättern, berühren, befinden sich in einem wechselseitigen elastischen Gleichgewicht, sie sind beide gleichmässig angespannt, nur ist bei der grösseren Dehnbarkeit der Lungen gegenüber der Thoraxwand der räumliche Effekt dieser Anspannung selbstverständlich ein wesentlich anderer, die „Dehnungsgrösse“ (Tendeloo) beider Organe dementsprechend verschieden. Die wechselseitige Einwirkung dieser beiden elastischen Kräfte aufeinander, die aus der Anspannung sowohl der Lunge wie der Thoraxwand jeweils resultieren, findet in dem feinen, von dünnster Schicht seröser Flüssigkeit erfüllten Spaltraum zwischen den beiden Pleurablättern statt. Eine Reihe physikalisch verschieden zu benennender Kräfte, die dem Begriffe der Molekularattraktion zu subsumieren sind, lassen an dieser Stelle die aneinander liegenden Pleurablätter auch aneinander haften; sie bedingen die Adhäsion der beiden Pleurablätter. Ausschliesslich die Molekularattraktion, die Adhäsion der beiden Pleurablätter, ist es, die unter normalen Verhältnissen die beiden Pleurablätter aneinander fixiert. Es lässt sich mit Exaktheit experimentell nachweisen, dass die wechselseitige Attraktion der eng aneinander liegenden Pleurablätter grösser ist, als die elastischen Spannkkräfte, welche während der Thoraxruhe resp. nicht forcierter Atembewegung bestehen. Es lässt sich somit, wie ich dieses in eigener Arbeit sowie in der Dissertation von Roth nachgewiesen habe, mit Sicherheit behaupten, dass unter normalen Verhältnissen ein negativer Druck zwischen den beiden Pleurablättern nicht besteht. Dieser negative Druck ist eine virtuelle Grösse, die erst dann in Erscheinung tritt, wenn durch irgendwelche Faktoren, sei es z. B. ein Luftbläschen oder eine messbare Flüssigkeitsquantität, die Adhäsion zwischen den beiden Pleurablättern überwunden ist. Dass diese Molekularattraktion, der im übrigen spiegelglatten Fläche, seitliche Verschiebungen der beiden Flächen ohne weiteres stets glatt gestattet, ist selbstverständlich, wie es auch selbstverständlich ist, dass bei dem Bestand dieser Kohäsion die kraftvolle Bewegung einer der beiden Dehnungskomponenten die andere dehnend beeinflussen muss.

Erst dann, wenn gewaltsame Vorgänge die Elastizität der Lunge oder des Brustkorbes übermässig beanspruchen, kommt in zweiter Linie der Luftdruck, der auf der Thoraxaussenwand resp. auf dem Lungeninnern lastet, für die Aneinanderlagerung der Pleurablätter in Frage. ~~Irgend eine physiologische Bedeutung kommt den Druckverhältnissen zwischen den beiden Pleurablättern nicht zu.~~ Die Annahme, dass aus

Druck-
verhältnisse
zwischen
den Pleura-
blättern.

einem negativen Druck zwischen den beiden Pleurablättern sich irgendwelche physiologischen Wirkungen auf Atmung oder Kreislauf ableiten liessen, beruht auf falschen physikalischen Vorstellungen.

Die vorgenannten Deduktionen dürfen selbstverständlich nicht zur Erklärung der Druckverhältnisse herangezogen werden, die sich im Innern des Mediastinums und in den Mediastinalgebilden selbst nachweisen lassen. Das Mediastinum und seine Gebilde sind vielmehr Grössen, die gleichfalls infolge der auf sie einwirkenden Lungenelastizität elastisch beansprucht sind und die auch selbstverständlich eine der Lungenelastizität entsprechende Reaktion erkennen lassen. Die Tatsache also, dass man z. B. im Oesophagus einen Unteratmosphärendruck nachweisen kann, hat nicht das Leiseste zu tun mit der Erklärung der Druckverhältnisse zwischen den beiden Pleurablättern. Die soweit besprochenen Verhältnisse machen es nun auch begreiflich, dass die wechselseitige elastische Beanspruchung von Lunge und Thoraxwand an den einzelnen Punkten absolut nicht gleich ist. Bestände ein negativer Druck zwischen den Pleurablättern, so müsste sich dieser selbstverständlich nach allen Richtungen hin, und zwar in gleicher Weise ausgleichen, wie er es tut in einer Luft- oder Flüssigkeitsmenge, die man zwischen die Pleurablätter bringt. Löst man an verschiedenen Stellen des Brustkorbes durch Einbringen einer minimalen Luft- oder Flüssigkeitsmenge die wechselseitige Adhäsion der Pleurablätter, so bekommt man an dem nun auftretenden Unterdruck eine Grösse, an der man die Grösse der an dieser Stelle aufeinander wirkenden elastischen Kräfte unter gewissen Kautelen messen kann. Das Tierexperiment lehrt nun (meine Arbeit mit Roth), dass dieser sogenannte negative Druck (Donders) an den verschiedenen Stellen des Thorax in weiten Grenzen verschieden ist, es ist dies ein exakter experimenteller Beweis für die Anschauung, die Tendeloo bereits früher deduktiv entwickelte.

Lagerung
der Pleura-
ergüsse.

Aus den vorstehenden Ausführungen ergibt sich die Erklärung der eigenartigen Lagerung der Pleuraergüsse. Die Lagerung des Exsudates zwischen den Pleurablättern ist abhängig von den soeben geschilderten Druckwerten, alsdann von dem statischen Druck im Ergüsse selbst und endlich von der in der entspannten Lunge restierenden elastischen Kraft. So kommt es, dass die Exsudate, wenn die Lungen nicht durch Adhäsionen fixiert sind, dank ihrer eigenen Schwere sich zunächst mit Vorliebe in den unteren Abschnitten lokalisieren, eine Lagerung, die noch dadurch gefördert wird, dass die elastische Beanspruchung der Lungenunterlappen grösser ist als die der Oberlappen. So kommt es auch, dass wir in den seitlichen Brustwandpartien das Exsudat frühzeitig höher stehen sehen, als in den vorderen und hinteren Partien (parabolische Dämpfung), und dass auch bei weiterhin steigendem Ergüsse dieses Verhalten zunächst unverändert bestehen bleibt, so die bekannte, nach innen abfallende Exsudatbegrenzungslinie zeigend (Scarpasches Dreieck und Damoiseausche Linie). Das zwischen die Pleurablätter sich schiebende Exsudat vermindert zunächst rasch die elastische Anspannung der betroffenen Brustwand und Lungenpartien, denn bekanntlich nimmt nach den Elastizitätsgesetzen mit fortschreitender Dehnung die Dehnungsfähigkeit ab, die zu einer weiteren Dehnung notwendigen Kräfte müssen also grösser werden. Daher kommt es, dass zunächst das Exsudat seinem

Scarpasches
Dreieck.

eigenen hydrostatischen Druck entgegen ziemlich hochgezogen wird, denn die Pleurablätter, die nunmehr voneinander „abrollen“ können, bewirken dank der zunächst noch vorhandenen beträchtlichen elastischen Zugkraft der Lunge das Heraufrücken des Exsudates.

Mit ansteigendem Exsudat sehen wir bei der physikalischen Untersuchung die Mediastinalgebilde, speziell das Herz in die andere Thoraxseite herüberwandern, nach landläufiger Vorstellung durch den direkten Druck des Pleuraexsudates, das mit dem Herzen in engem Kontakt steht. Schon das Röntgenbild belehrt uns häufig eines anderen. Man sieht das Herz bereits seitlich gelagert, obwohl die abfallende Exsudatlinie dasselbe noch gar nicht erreicht. Es ist eben nicht nur der Druck des Exsudates, der eine Verschiebung der Nachbarorgane bewirkt, sondern es ist besonders im Beginn der elastische Zug der anderen Lunge, der nunmehr, da die durch das Exsudat entspannte Lunge den normalen Gegenzug nicht mehr ausübt, das Mediastinum und seine Gebilde in die andere Seite hineinzieht. Erst bei hochgradigem Exsudat übt dieses selbst eine aktive Pression. Hier sei auf die Untersuchung der Druckwerte in Exsudaten, die in letzter Zeit von verschiedener Seite (D. Gerhardt, O. Bruns u. a.) vorgenommen wurden, verwiesen.

Das sogenannte Rauchfuss'sche Dreieck zeichnet sich im Röntgenbild nicht ab. Diese schräg abfallende kontralaterale Dreieckdämpfungsfigur ist auch nicht bedingt durch ein tatsächliches Herüberdrängen des Exsudates, sondern durch die schalldämpfenden indirekten Einflüsse, die dem der Wirbelsäule anliegenden Exsudat zukommen. Die Begrenzung des Exsudates der Lunge gegenüber ist stets eine verwaschene, bei keiner Röhrenstellung ist die haarscharfe kontrastreiche Begrenzung vorhanden, die das Pneumothoraxexsudat charakterisiert. Irgendwie nennenswerte Wellenbewegungen konnte ich an Exsudat- oder Transsudatgrenzen bislang nicht konstatieren. In der Literatur fand ich sie mehrfach erwähnt. Helligkeitsunterschiede der Ergüsse, abhängig vom Zellgehalt oder dem spezifischen Gewicht desselben, sind nicht mit Sicherheit nachzuweisen. Selbst die grössten Exsudate erfüllen niemals die Thoraxseite ganz, stets ist die komprimierte Lunge mit verwaschener Lungenzeichnung über dem Exsudatschatten sichtbar. Tiefstand des Zwerchfells, Verdrängung der Leber sind nicht nachzuweisen, da Leber- und Exsudatschatten gleiche Dichte besitzen, wohl aber lässt sich bei linksseitigem Exsudat der Verlauf der Zwerchfelllinie bei Magenblähung nachweisen.

Rauchfuss-
sches
Dreieck.

Abnorm gelagert sind die sogenannten interlobären oder die durch Pleura-
verwachsungen unregelmässig fixierten Ergüsse. Die letztgenannte Gruppe lässt sich nicht charakterisieren, da ihr atypische Bilder entsprechen. Der Bestand alter Pleuraschwarten beeinflusst das Bild so eigenartig, dass generelle Gesichtspunkte kaum aufzustellen sind. Die interlobären Exsudate sind mir persönlich noch nicht im Röntgenbild begegnet. Mir kam bisher nur eine interlobäre Schwarte und eine abnorm vergrösserte erweichte bronchopulmonale Drüse, die sehr wohl zu der irrigen Annahme eines interlobären Exsudates hätte führen können, zu eigener Anschauung. Eines genaueren Studiums bedarf das Bild der auf dem Exsudat ruhenden, durch dasselbe komprimierten Lunge besonders deswegen, weil häufig von der röntgenologischen

Interlobäre
Ergüsse.

Untersuchung Aufschluss über eine eventuelle Erkrankung dieser Lunge verlangt wird. Die Durchleuchtung ergibt hier nur wenig. Sie zeigt das Lungenbild meist verwaschener, das ganze Lungenfeld dunkler, die Platte dagegen vermag, wenn unter Atemstillstand photographiert werden konnte, nicht selten wichtige Aufschlüsse zu geben, natürlich ist dieses Bild infolge des geringeren Luftgehaltes der Lunge weniger instruktiv als bei vollentfalteter Lunge.

Transsudate.

Transsudate unterscheiden sich von Exsudaten in den Fällen, in denen das Transsudat für die Perkussion stark verschieblich ist, eben dadurch, dass diese Verschieblichkeit in gewissen Grenzen auch röntgenologisch nachweisbar ist. Die Verschieblichkeit ist allerdings im Röntgenbild im allgemeinen nicht so stark, als wie bei der Perkussion. Dieser Widerspruch dürfte wohl dadurch zu erklären sein, dass Grenzverschiebungen, die durch Perkussion nachweisbar sind, nicht ausschliesslich durch Grenzverschiebung des Ergusses bedingt sind, sondern zum guten Teil durch eine Dickenänderung des Ergusses.

Pneumo-
thorax-
Ersatz-
exsudat.

Mit grösstem Nachdruck sei hier auf eine Form von Pleuraexsudaten hingewiesen, welche dem Arzte, der darauf achtet, nicht so selten begegnen, die aber häufig nicht richtig bewertet werden. Es sind dieses ganz auffallend grosse und auffallend organverdrängende Exsudate, welche sich als Ersatzexsudat infolge eines spontanen Pneumothorax ausgebildet haben. Mehrfach sind mir Krankheitsbilder begegnet, bei denen nur aus einer sehr sorgsam Anamnese mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit das das Exsudat veranlassende Moment der Lungenruptur erschlossen werden konnte. Die Luft über diesen Exsudaten kann bereits völlig resorbiert sein; gelegentlich aber finden sich noch ganz kleine Pneumothoraxblasen, die der üblichen klinischen Untersuchung zu entgehen pflegen und die nur dann entdeckt werden, wenn man es sich zur Gewohnheit macht, jedes wirklich grosse, bis an die Clavicula herauf Dämpfung veranlassende Exsudat in verschiedenen Lagen zu untersuchen und es unter dem Verdacht des Pneumothorax-Ersatzexsudates zu betrachten. Wir pflegen diese Exsudate Spenglersche Exsudate zu nennen, im Hinblick auf die bekannte Arbeit Lucius Spenglers über die Heilungsvorgänge beim spontanen Pneumothorax. Diese Arbeit hat erneut und mit erhöhtem Nachdruck die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gelenkt, dass nicht selten einem nicht allzu brüsk entstehenden, die Pleura nicht allzu schwer infizierenden Pneumothorax ein sehr rasch steigendes Exsudat folgt, welches, wie ich gleich zeigen möchte, deswegen eine ganze Thoraxhälfte auszufüllen vermag, weil es unter dem Bestande eines Pneumothorax sich ausbildet. Im Röntgenbild sind diese Exsudate, solange noch ein, wenn auch kleiner Rest Pneumothorax besteht, leicht zu erkennen, denn selbst eine kleine Pneumothoraxblase bedingt sofort eine scharfe horizontale Exsudatgrenze. Der durch den Röntgenbefund geschärfte Blick wird dann auch bei der Perkussion leicht die wandernde Luftblase über dem Exsudat entdecken. Die Konstatierung dieser Exsudate ist deswegen so ungemein wichtig, weil hier eine stark entleerende Punktion als schwerer technischer Fehler anzusehen ist. Diese Exsudate sind möglichst als noli me tangere zu betrachten. Punktiert man sie rasch ab, so sieht man gelegentlich die Lungenfistel wieder aufbrechen; aber auch noch so vorsichtiges, nur durch die Not der Verdrängungserscheinungen

diktirtes entlastendes Abpunktieren einer im Verhältniß zur Grösse des Gesamtexsudates geringen Flüssigkeitsmenge kann dem Patienten Gefahr bringen. So sah ich bei einem derartigen Kranken, bei dem wir das Pneumothorax-Ersatzexsudat nur aus der Anamnese und aus der extremen Exsudatgrösse mit leidlicher Wahrscheinlichkeit diagnostizieren konnten, bei dem wir daher, als die Verdrängungserscheinungen uns zwangen, etwas über einen Liter abnahmen (sodass wesentlich nur die Verdrängungserscheinungen, kaum die Höhe des Exsudates sich änderte), mit Einsetzen eines etwa acht Tage später auftretenden Influenza-Reizhustens, die Lungenfistel wieder aufbrechen; es traten grössere Sputummassen durch die Fistel, die das Exsudat infizierten, den Patienten sehr herunterbrachten und zur Empyem-Operation zwangen. Es wurde eine plastische Operation notwendig und erst nach nicht unbeträchtlichen Fährnissen ging der Patient geheilt heim¹⁾.

Pleuraschwarten begegnen uns als breite Platten oder in Form einzelner Stränge. Die Pleuraschwarte gibt einen ähnlichen Schattenbefund wie das Exsudat, nur ändert sich die Dichte dieses Schattens je nach der Durchleuchtungsrichtung in ganz auffallender Weise. Liegt die Schwarte dem Schirm resp. der Platte näher, so erhalten wir einen dichten Schatten, liegt er von der Platte entfernt, so wird der Schatten durch die Zerstreuung des Lichtes an Dichtigkeit einbüssen; der Strahl ist eben, wie Holzknecht sehr treffend sagt, „vergesslich“. Restexsudate, die in der Schwarte liegen, sind als solche röntgenologisch nicht immer zu erkennen. In einzelnen durch die Probepunktion von mir kontrollierten Fällen erscheint es möglich zu sein. (Atlas-Abb. 34.)

Pleura-
schwarten.

Die für den Kliniker wichtige Frage, ob eine Pleuradämpfung auf dicker Schwarte oder Exsudat beruht, oder ob in der Schwarte ein abgesacktes Exsudat liegt, ist somit röntgenologisch häufig nicht zu entscheiden.

Mitunter bereitet die verlangsamte Lösung einer Pneumonie, der Differentialdiagnose ob Infiltration oder Exsudat Schwierigkeiten; man wird nicht in allen Fällen in der Lage sein, durch den röntgenologischen Befund diese Frage restlos zu erklären. Von grösstem Interesse sind häufig strangförmige Pleuraadhäsionen. Leicht sind dieselben zu diagnostizieren, wo sie das Zwerchfell isoliert fixieren und bei tiefer Inspiration Knickung der Zwerchfellwölbung veranlassen, es ist dies einer der häufigsten Zwerchfellbefunde. Ganz zarte, gefässarme Pleuraadhäsionen, die an sich keinen Schatten bedingen, sind nur durch derartige Zeltbildungen zu erschliessen.

Eine eigenartige Gelegenheit, eine Pleuraverdickung nachzuweisen, gab mir die Röntgenuntersuchung einer halb kollabierten Lunge bei künstlichem Pneumothorax. Bei der Anlegung des Pneumothorax war man auf leichte Verwachsungen gestossen, die nur mit einiger Mühe durch erhöhten Gasdruck zu lösen waren. Die halb retrahierte Lunge zeigt auf der Atlas-Abb. 41 eine schwartige Verdickung der Pleura, die wie eine greifende Hand der Lunge aufgelagert ist. Ueber Pleuratumoren stehen mir keine eigenen Erfahrungen zu Gebote.

¹⁾ Man darf diese Exsudate nur dann in ausgedehnter Weise punktieren, wenn man sie alsbald durch Einführung eines Gases, das die Lunge unter Kompression hält, ersetzt.

Pneumothorax.

Ein Pneumothorax kann unter den allerverschiedensten Bedingungen zur Beobachtung kommen. Die Entstehung desselben beruht häufig auf entzündlichen, das Lungengewebe zerstörenden Prozessen (Tuberkulose, Gangrän etc.), auch können andere lufthaltige Organe der Nachbarschaft durchbrechen, endlich sind es Verletzungen aller Art, die das Lungengewebe zerreißen oder die Thoraxwand durchbrechen und auf diese Weise den Lufteintritt zwischen die beiden Pleurablätter ermöglichen.

Auch aus therapeutischen Rücksichten ist in den letzten Jahren mehrfach ein Pneumothorax angelegt worden. Zur Feststellung dieser verschiedenen Aetiologie kann eine geschickte Verwendung der röntgenologischen Nebenfunde des Pneumothorax oft von grossem Werte sein.

Das röntgenologische Bild der im Pleuraraum liegenden Luft hängt ab von der Menge der eingedrungenen Luft, der Spannung in dieser Luftblase, der hiervon sowie von den Elastizitätsverhältnissen der Pleura, der Lunge und der Thoraxwand abhängigen Organverlagerungen (speziell Mediastinum und Herz), dem Auftreten sekundärer Exsudate und endlich der Lagerung, die die kollabierende Lunge in dem Pneumothoraxraum behält, eine Lagerung, die, wie wir sehen werden, je nach dem Bestande von Pleuraverwachsungen die allerverschiedensten Formen annehmen kann.

Während grosse Pneumothoraxblasen meist besonders leicht und einfach zu diagnostizieren sind, kann es recht schwierig sein, kleine Blasen zu erkennen, die entweder atypisch liegen oder einem grossen Exsudat aufliegend, bei gasbildenden Exsudaten sich finden oder als Rest grosser Pneumothoraxblasen übrig bleiben.

Unkomplizierter
Pneumothorax.

Einen völlig unkomplizierten Pneumothoraxraum zeigt Atlas-Abb. 36. Röntgenologisch ist der Pneumothorax charakterisiert durch das Fehlen der normalen Lungenzeichnung; die hellen Felder zwischen den Rippen entbehren der bekannten Marmorierung und Halbschattierung, es fehlt die Beweglichkeit dieser Schatten unter dem Einfluss der Respiration und man sieht an den Hilus gedrängt die kollabierte Lunge mit ihrem scharfen Rand. Die Zeichnung der Rippenstruktur tritt auf der kranken Seite bedeutend schärfer hervor; sehr charakteristisch ist häufig das Verhalten der Knorpel. Der phreniko-kostale Winkel lässt sich scharf bis in seinen äussersten Winkel verfolgen. Die Helligkeit des dem Pneumothorax entsprechenden Lungenfeldes nimmt ebenso wie unter normalen Verhältnissen von oben nach unten zu ab, entsprechend der Dickenabnahme der Thoraxwand.

Verdrängungserscheinungen.

Mit Zunahme der Grösse und der Spannung in der Pneumothoraxblase bilden sich mehr und mehr charakteristische Verdrängungserscheinungen der Nachbarorgane aus. Damit parallel geht eine Erweiterung der Interkostalräume, und eine schon bei der Inspektion auffallende Umfangszunahme der befallenen Seite. Die Verlagerung der Nachbarorgane wird bewirkt durch den elastischen Zug der anderen Lunge, erst in zweiter Linie durch den direkten Druck der Pneumothoraxblase. Der Druck im Pneumothoraxraum ist auch bei gleich grosser Luftblase von Fall zu Fall verschieden, es hängt das ab von dem Widerstand, den der Pleurasack und das Mediastinum bietet; dieser Widerstand ist auch bei völlig gesundem Mediastinum individuell verschieden. Er

ändert sich in den weitesten Grenzen mit dem Einsetzen entzündlicher Veränderungen an der Pleura und dem Mediastinum oder dem Vorhandensein von Pleuraschwarten, die das Mediastinum gegen Seitendruck stärken. Eine entzündlich veränderte Pleura ist nachgiebiger; sie wird — wie ein entzündeter Herzbeutel — überdehnt (s. hierzu „Beiträge zur Klinik der Tuberkulose“ Bd. XII, pag. 134, 135). Es treten Differenzen in der Resistenz des Mediastinums auch bei den einzelnen Tierklassen hervor, so konnte Oskar Bruns zeigen, dass bei Hunden eine ganz extreme Nachgiebigkeit des Mediastinums besteht, dass zudem bei Hunden im Mediastinum breite Oeffnungen sich finden, die von Blindsäcken geschlossen sind, die nun bei einseitigem Pneumothorax stark nach der anderen Seite überbläht werden, so dass beim gesunden Hunde ein einseitiger Lungenkollaps kaum zu erreichen ist.

Die Mediastinalverschiebung beim Menschen trifft teils das ganze Mediastinum mit allen eingelagerten Gebilden, teils besonders ausdehnbare nachgiebige Partien, die nun beträchtlich nach der anderen Seite überbläht werden können. Die Verlagerung des Mediastinums in toto wird erkannt an der Verlagerung des Trachealschattens, der grossen Gefässe sowie des Herzens. Die beiden besonders der Ueberblähung ausgesetzten Partien liegen an folgenden Stellen: im oberen Thoraxabschnitt etwa von der Mitte des Ansatzes der ersten Rippe bis zum unteren Rand der dritten Rippe liegt vor den grossen Gefässen eine besonders nachgiebige Mediastinalpartie; diese besteht aus den beiden Pleurablättern sowie einem zwischengelagerten lockeren Gewebe, in das eventuell noch Thymusreste eingelagert sein können. Die untere nachgiebige Partie liegt hinten unten zwischen Herz und Wirbelsäule. An diesen Stellen lässt sich die Pleurahöhle bei starker Drucksteigerung und serös durchtränkter Pleura ziemlich intensiv nach der anderen Seite herüberdrängen. Da hierbei gleichzeitig das Herz von der Wirbelsäule seitlich verlagert wird, so erscheint bei schräger Durchleuchtung hier das bekannte hintere helle Mediastinalfeld bei stärkerem Druck im Pneumothorax oft sehr deutlich verbreitert. Ich konnte gemeinsam mit Gasser diese Dinge, die im Röntgenbild und in der klinischen Beobachtung sehr prägnant sind, eingehend an der Leiche studieren. Die Nachgiebigkeit der geschilderten beiden Partien ist durchaus wechselnd, die Lagerung der beiden Stellen aber stets typisch.

Mediastinal-
ver-
schiebung.

Diese obere Ueberblähung zeigt uns Atlas-Abb. 37. Wir sahen hier bei einem künstlichen Pneumothorax auf einer grossen Anzahl von Platten desgleichen sehr deutlich vor dem Schirm diese obere Ueberblähung zutage treten. Wie hochgradig die untere Ueberblähung, die bei schräger Durchleuchtungsrichtung und exsudatfreiem Pneumothorax sich auf Atlas-Abb. 38 präsentiert, bei längerem Bestande eines Exsudatpneumothorax werden kann, erwies mir eine Beobachtung, bei der die Exsudatlinie bei orthodiagraphischer Strahlenrichtung bis in die Mittellinie der anderen Thoraxseite hereingereichte. Die untere Ueberblähung scheint beim rechtsseitigen Pneumothorax häufiger zustande zu kommen. Sieht man dieselbe sehr stark ausgeprägt, so erwächst unzweifelhaft die Furcht, es könnte hier unter Umständen eine Ruptur des Mediastinums eintreten. Ich glaube aber, dass praktisch mit einem solchen Ereignis kaum zu rechnen ist; man darf vielmehr wohl annehmen, dass — sollte die Ruptur eines Pleurablattes

tatsächlich einmal eintreten — es eher zum Eintritt von Luft in das lockere interpleurale Gewebe kommen müsste bei gleichzeitigem Zurückdrängen, nicht Durchbrechen des zweiten Pleurablattes, das ja an sich durch die Blähung nicht gespannt wird.

Ein trockener Pneumothorax lässt einen haarscharfen phreniko-kostalen Winkel erkennen bei häufig deutlich entspanntem Zwerchfell und paradoxen respiratorischen Verhältnissen, häufig aber finden wir die Zwerchfellbewegung trotz sicherem Bestand eines Pneumothorax normal.

Pneumo-
thorax-
exsudat.

Zumeist entsteht speziell im natürlich entstandenen Pneumothorax ein Exsudat. Die Verhältnisse finden sich dargestellt in Atlas-Abb. 39. Das *Pneumothorax exsudat* ist charakterisiert durch eine haarscharfe lineare Begrenzung, durch eine sehr eindrucksvolle grobe Sukkussionswelle und häufig auch durch feinere herzsystolische Pulsationen. Selbst bei überaus grossen Exsudaten und ganz kleiner Luftblase bleibt die haarscharfe horizontale Begrenzung bestehen; mehrfach vermochte ich an dieser scharfen Grenzlinie im Röntgenbild noch den Rest eines früheren, nahezu resorbierten Pneumothorax zu erkennen. Ich habe das Nähere darüber bei Pleuritis exsudativa ausgeführt. Mitunter beobachtet man an der Grenzlinie eine paradoxe respiratorische Bewegung, man sieht im Vergleich zu dem anderen Zwerchfell deutliches Hervortreten einer Schaukelbewegung, indem inspiratorisch die Exsudatgrenze herauf-, expiratorisch herabrückt.

Paradoxe
Zwerchfell-
bewegung.

Diese paradoxe Bewegung kommt zumeist dadurch zustande, dass bei erschlafitem Zwerchfell die intraabdominelle inspiratorische Drucksteigerung das Exsudat heraufdrängt, vice versa. Jedenfalls kann man sich nicht selten beim stehenden Patienten davon überzeugen, dass ein Anspannen der Bauchdecken oder ein breiter Druck auf die Bauchdecken eine Hebung des Ergusses zur Folge hat. Unzweifelhaft ist aber Holzknecht darin Recht zu geben, dass unter Umständen auch andere Ursachen für diese abnorme Bewegung verantwortlich zu machen sind. Sicherlich kann bei sehr grossen, sehr lange bestehenden Exsudaten und bei einer entzündlichen Durchtränkung des Zwerchfells dieses halbkugelförmig in die Bauchhöhle vorgedrängt werden, so dass nunmehr die Zwerchfellkontraktion eine Verkleinerung der Thoraxhöhle hervorbringt und das Exsudat hebt. Auch ist darauf hinzuweisen, wie ich durch Manometer häufig konstatieren konnte, dass selbst in grösseren Pneumothoraxräumen bei nicht unbeträchtlichem Exsudat nicht selten noch ziemlich bedeutende respiratorische Drucksenkungen im Pneumothorax beobachtet werden, die eine inspiratorische Hebung des Exsudates fördern. Es scheint mir unrichtig, diese Fragen allzu generell entscheiden zu wollen, denn zweifellos sieht man je nach den wechselvollen Kombinationen auch wechselvolle Verhältnisse. Auf die extreme Verschieblichkeit des Exsudates bei Lagewechsel braucht nur kurz hingewiesen zu werden.

Vierphasige
Welle.

Diese eben besprochene paradoxe Bewegung des Zwerchfells ist nun keineswegs immer vorhanden, vereinzelt sah ich dieselbe ersetzt durch die vierphasige Druckschwankung, wie ich dieselbe gemeinsam mit Schlippe, als häufige Art des intraabdominellen Druckverlaufes beobachten konnte. Diese vierphasige Druckschwankung kommt zustande durch das antagonistische Verhalten der Kontraktion

des Zwerchfells und der Bauchpresse bei der Inspiration und Expiration. Sie verläuft als inspiratorische Drucksenkung und Steigung und expiratorische Drucksenkung und Steigung und kommt dadurch zustande, dass mit einsetzender Inspiration bzw. Expiration zunächst die Bauchpresse bzw. das Zwerchfell erschlafft und nun erst die inspiratorische Kontraktion des Zwerchfells resp. die expiratorische Kontraktion der Bauchpresse zur Wirkung kommt. Man sieht diese Vierphasenbewegung nur relativ selten unter ganz bestimmten, günstigen Spannungs- und Druckverhältnissen und nur dann, wenn man mit besonderer Sorgfalt nach ihr sucht. Ich verweise auf die Kurven der Arbeit von Schlippe.

Von grossem diagnostischem Werte kann die röntgenologische Untersuchung dort werden, wo die Differentialdiagnose von Pneumothorax gegenüber grossen Kavernen in Frage kommt. Atlas-Abb. 50 und 51 zeigen uns eine solche Sachlage, bei der der klinische Befund recht wohl einige Zweifel aufkommen lassen konnte, wenn man über den ganzen Verlauf des Falles nicht unterrichtet war. Bei einem jungen Manne war ein künstlicher Pneumothorax angelegt worden, der wegen bestehender Verwachsungen nur etwa die vordere Brusthälfte in Doppelhandgrösse einnahm. In diesem Pneumothorax entstand eines Tages ein rein seröses, den Patienten in keiner Weise belästigendes Exsudat und man sah nun mitten in dem Lungenfelde einen halbmondförmigen Exsudatschatten, der mit seiner haarscharfen, leicht beweglichen Grenzlinie sich jedem Beobachter ohne weiteres als Pneumothorax-Exsudatschatten erweisen musste, eine Annahme, die sich leicht erhärten liess, wenn man den Patienten schräg durchleuchtete, denn nunmehr konnte man die dicht an die Brustwand reichende Lagerung des Exsudates feststellen. Die Sukkussionswelle und die scharfe Begrenzung allein rechtfertigen unter Umständen nicht die Differentialdiagnose zugunsten des Pneumothorax zu entscheiden, denn ich sah bei einem, hochgradigen Lungenzerfall bietenden Phthisiker, den ich gemeinsam mit Lucius Spengler und anderen Kollegen behandelte, im rechten Oberlappen eine mehr denn mannesfaustgrosse Kaverne, deren dünnflüssig eitriger Inhalt eine etwa 6 cm lange Begrenzungslinie und deutliche Schüttelwellen darbot. Das Undeutlichwerden dieser Verhältnisse bei schräger Durchleuchtungsrichtung sowie das Abrücken des Flüssigkeitsschattens von der Brustwand bei dieser Stellung, liess röntgenologisch die Kaverne, die klinisch überaus leicht zu diagnostizieren war, sich charakteristisch markieren. Die Sektion hat diese Diagnose bestätigt.

Differential-
diagnose.

Eines der interessantesten röntgenologischen Bilder bietet das Verhalten der im Pneumothoraxraum liegenden Lunge. Die röntgenologische Beurteilung dieser Lunge, die einer anderen Untersuchungsweise nur noch dort zugänglich ist, wo sie der Thoraxwand breit anhaftet, ist häufig von grösster Wichtigkeit.

Verhalten
der Lunge
im Pneumo-
thoraxraum.

Eine kleine Luftblase lagert sich bei völlig adhäsionsfreiem Pleuraspalt dorthin, wo die Retraktionskraft und die Schwere der Lunge sie am meisten hinzieht; hier haben wir gegenüber dem Verhalten der Exsudate insofern mit einem neuen Faktor zu rechnen, als, wie gesagt, das Gewicht der Lunge jetzt in Rechnung zu setzen ist. Man kann sich in seltenen Fällen davon überzeugen, dass eine solche

Pneumothoraxblase bei seitlichem Abbiegen des Kranken wandert. Zunächst scheint diese Blase sich mehr seitlich anzulegen, ein völlig konzentrisches Abrücken der Lunge von der Thoraxwand habe ich trotz sehr grossen Materials nie beobachtet; stets war der Pneumothoraxspalt auch bei völlig adhäsionsfreier Lunge von der Schwere derselben in seiner Form beeinflusst. Bei grossem Pneumothorax liegt die kollabierte Lunge als flaches ovales Gebilde dem Mediastinalschatten an.

Nicht nur die adhärente, sondern auch die nicht adhärente, halb kollabierte Lunge zeigt unzweifelhaft bei tiefen Atembewegungen respiratorische Mitbewegung, ein Symptom, das sich auskultatorisch dadurch bemerkbar macht, dass das Atemgeräusch mit lautem metallischem Beiklang durch den Pneumothoraxraum hindurch hallt. Ist die Lunge partiell der Thoraxwand adhärent, so folgt sie in diesem Bereiche selbstverständlich den respiratorischen Bewegungen der Brustwand. Bei stärkerer Spannung im Pneumothorax schwindet mit der Wahrnehmbarkeit eines Atemgeräusches auch die respiratorische Mitbewegung der Kollapslunge. Bei breit offenem einseitigem Pneumothorax oder bei Thoraxentknochung nach extrapleuraler oder Schedescher Plastik sieht man bei forcierter Expiration oder Pressbewegungen die Kollapslunge sich durch die aus der gesunden Lunge herübergedrängte Luft blähen (Pendelluft resp. paradoxe Bewegung der Kollapslunge). Die Kollapslunge im geschlossenen Pneumothorax sah ich bei derartigen Pressbewegungen niemals durch die Innenluft der gesunden Lunge ausgedehnt. Beide Vorgänge sind ohne weiteres verständlich, das letztere speziell aus manometrischen Druckmessungen im Pneumothorax, denn die Brustwandbewegung, welche die gesunde Lunge zusammendrückt, übt in gleicher Weise auch auf die Luft im Pleuraraum der anderen Seite einen Druck aus und setzt somit der Drucksteigerung im Bronchialraum der kollabierten Lunge eine gleiche Drucksteigerung im Pneumothorax entgegen. Dieses Verhalten ist höchst charakteristisch und leicht zu studieren und durchaus abweichend von dem Verhalten der Kollapslunge unter grossen extrapleuralen Thoracoplastiken.

Ein seltener Befund dürfte in Atlas-Abb. 41 dargestellt sein. Hier liegt die halbkollabierte bronchiektatische Lunge in einem exsudatfreien Pleuraraum. Es hatte sich gezeigt, dass Pleuraverklebungen bestanden, die durch den eingedrängten Stickstoff gelöst waren. Das Röntgenbild zeigt der Lunge spinnenförmig aufgelagert eine Pleuraverdickung. Ich habe ein ähnliches Bild nicht wieder zu sehen bekommen.

Flächen-
hafter
Pneumo-
thorax.

Unter dreierlei Bedingungen sah ich bei seitlicher oder schräger Durchleuchtung einen mehr flächenhaften Pneumothorax in Gestalt eines schmalen, bandförmigen, hellen Spaltes zwischen Lunge und Thoraxwand. Höchst einfach waren diese Verhältnisse zu verstehen bei einem Patienten, bei dem lange Zeit ein grosser therapeutischer Pneumothorax bestanden hatte, der nunmehr langsamer Resorption überlassen worden war. Hier sah man sehr deutlich in etwa 15 cm Ausdehnung einen etwa fingerbreiten Luftspalt zwischen Thorax und Lunge. Man sah die Lunge über den unteren Partien und in der Lungenkuppe, in welcher Gegend auch vordem Verwachsungsstränge die Lunge fixiert hatten, angelagert. Die beiden anderen Fälle

betrafen Patienten, denen der therapeutische Pneumothorax eben angelegt worden war. Bei einer Frau waren, wie sich dann später deutlich erwies, sowohl oben wie unten stärkere Verwachsungen vorhanden. Es hatten daher die zunächst eingebrachten 800 ccm N eine mehr flächenhafte Anordnung genommen, so dass auch hier in grösserer Ausdehnung ein etwa 1—2 Querfinger breites Lichtband Lunge und Thoraxwand trennte. Im Hinblick auf eine gleich zu schildernde Beobachtung war es nicht möglich, aus dem Röntgenbild zu entscheiden, ob dieses Lichtband einem freien Pneumothoraxraum entsprach, denn ich sah genau das gleiche Bild bei einem jungen Manne, bei welchem lockere Pleuraverwachsungen es ermöglicht hatten, wohl ein ausgedehntes Emphysem in diesen Schwarten zu schaffen, die Entstehung einer freien Luftblase aber verhindert hatten. Bei diesem Patienten machte dieses helle Lichtband auf mich und andere Beobachter einen so überzeugenden Eindruck, dass wir anfangs nicht daran zweifelten, einen wirklichen Pneumothoraxraum vor uns zu haben. Leider erwiesen aber mehrfache Nachpunktionen dieses Raumes, die ich sowie in dieser Technik durchaus geschulte Kollegen vornahmen, dass wir uns getäuscht hatten.

Ein diagnostischer Irrtum hat mich folgendes gelehrt, was ich dann später bewusst wieder beobachtete. Während unter gewöhnlichen Umständen grössere Pneumothoraxräume sowohl nach Thorax und Zwerchfell, wie nach der Lunge hin unter passender Strahlenrichtung scharfe Grenzen bieten und während hierbei, wie oben geschildert, die Lungenfelder hell durchscheinen, und die Rippenzeichnung klar und scharf erscheint, sieht man dieses bei Pneumothoraxräumen, denen sich ein spärliches zähes Empyem hinzugesellt, ganz wesentlich verändert. Es können, wenn unter dem Einfluss des zellreichen Exsudates im Pneumothoraxraum dicke entzündliche Schwarten auftreten, die genannten Linien verwaschen erscheinen.

Der Bestand von Pleuraadhäsionen dokumentiert sich nach dem Einsetzen eines Pneumothorax in sehr launischer, wechselnder Weise. Kaum ein Fall gleicht dem anderen. Ist die Lunge nach hinten und nach der Seite zu adhärent, so liegt eventuell die Pneumothoraxblase vorn der Lungenfläche auf; dieselbe entgeht alsdann leicht der Untersuchung, falls man nicht bei den verschiedensten Drehungen des Patienten nun doch ein Durchschlagen des Lichtes und eine charakteristische Begrenzung der Lunge anschaulich machen kann. Häufig finden wir die Lunge in grösserer Ausdehnung mit der Thoraxwand verlötet und sehen nun die nicht verwachsenen Partien mehr oder weniger scharf nach dem Mediastinum zu abbiegen, unter Umständen sind dann nur die unteren Abschnitte der Lunge vollständig kollabiert. In anderen Fällen sieht man flächenhafte Adhäsionen mit dem Zwerchfell, den vorderen, seitlichen, hinteren Partien; man findet mitunter schmale bandförmige Adhäsionsstränge von der Brustwand zur kollabierten Lunge ziehend, sieht diese dann gelegentlich zelt- oder zipfelförmig nach der Seite oder nach unten zu ausgezogen, kurzum, es ist kein Bild, das die Phantasie sich ausmalen kann, nicht auch gelegentlich zu finden. Einige der beigegebenen Bilder erläutern derartige Befunde.

Pleura-
adhäsionen.

Bei zwei Kranken mit ausgedehnter einseitiger Tuberkulose, deren Lunge in den oberen Partien etwas breiter adhärent war, erschien der kollabierte, aber infil-

trierte Unterlappen wie ein dicker Klöppel im Glockenraum; ein seitliches Erschüttern des Kranken liess die Lunge hin- und herpendeln, man konnte sie bei kurzem Ruck seitlich an die Thoraxwand anschlagen lassen und der eine Patient, ein Arzt, gab scherzend an, dieses Anschlagen deutlich zu fühlen.

Atlas-Abb. 43 zeigt bei rechtsseitigem Pneumothorax voneinander gesondert die drei Lungenlappen, ein Bild, das ich gelegentlich ähnlich, aber nicht mehr so schön gesehen habe.

Kommt ein Pneumothorax unter zunehmende Spannung, so sieht man unter Umständen flächenhafte Verwachsungen sich etwas lösen, dünnere Stränge sich lang und fadenförmig ausziehen.

Interessante Aufgaben stellt der Versuch, die im Pneumothorax hängende, der klinischen Untersuchung nicht mehr zugängliche Lunge röntgenologisch zu beurteilen. Bei einer Kranken, bei der im Oberlappen zwei grosse Kavernen klinisch diagnostiziert waren, sah man nach Einbringung von Stickstoff die Lunge in der Lungenkuppe in geringer Ausdehnung adhärent. Der Oberlappen war im übrigen völlig von Gas umspült, die beiden Kavernen waren jetzt zwar stark verkleinert, aber doch noch deutlich zu erkennen.

Wichtig ist der Hinweis Holzknechts, dass aus dem Grade der Kompressibilität einer frei kollabierten Lunge ein Rückschluss auf den Grad ihrer Infiltration zulässig ist.

Die Erkrankungen des Perikards.

Von Professor Dr. Ludolph Brauer.

Das normale Bild des Herzens, seine Beziehungen zum Mediastinum, den Lungen und vor allem dem Zwerchfell sind eingehend zu studieren und bei der Beurteilung der pathologischen Verhältnisse zu berücksichtigen. Ich verweise hier auf die Schilderung dieser Befunde in den betr. Abschnitten dieses Buches.

Die Erkrankungen des Herzbeutels treten auf als Pericarditis sicca resp. exsudativa und als Folgezustände dieser Prozesse, als mehr oder minder ausgedehnte Pericarditis adhaesiva interna oder externa. Die Pericarditis sicca bedingt einen charakteristischen Röntgenbefund nicht; nur insofern sieht man hier manchmal ein etwas abnormes Verhalten des Herzens als unter der Wirkung der begleitenden Schmerzen, der perikardialen Entzündung, und vor allen Dingen wegen der von Virchow zuerst geschilderten Randmyokarditis häufig gesteigerte Herzaktion auftritt, mit der dann ein weniger regelmässiges Verhalten der normalen Herzfigur einhergeht. Ich sah dies einmal bei einem Kranken, bei dem sich später ein perikardiales Exsudat entwickelte, ohne jedoch in der Lage zu sein, hieraus irgendwelche diagnostische Schlüsse zu ziehen.

Sehr charakteristisch sind mitunter die Befunde bei Pericarditis exsudativa und zwar besonders dann, wenn das Exsudat ein grosses ist und wenn die Komplementärräume des Herzens in prägnanter Weise ausgefüllt sind. Die Befunde gruppieren sich dann einerseits als Verlust der drei normalen Pulsationslinien (Vorhof, Ventrikel und Aorta) und als Verlust der normalen, die einzelnen Herzabschnitte trennenden Kerben. Ich möchte hierauf Wert legen, darauf hinweisend, dass die linke Grenzlinie auch bei kleinen Perikardialexsudaten gelegentlich in einem ziemlich gleichmässigen, entweder rein systolisch pulsierenden oder flatternde Pulsationen zeigenden Bogen verläuft. Der wichtigste Befund ergibt sich aber aus der Grössenzunahme des Herzschatens nach ganz bestimmten Richtungen. Die Unterscheidung von Vergrösserungen des Herzens selbst, die sich ja gleichfalls als Vergrösserungen des Herzschatenbildes dokumentieren, beruht auf der geringeren Schattendichte des Exsudatschatens und seinen wenig markanten Rändern; ferner sind gerade bei Vergrösserung einzelner Herzabschnitte die dieselben begrenzenden Bogenlinien übertrieben gewölbt. Gelegentlich wird darauf hingewiesen, dass man mitunter den Herzschaten als dichten Kern in einem diffuseren Schatten des Exsudats liegen sieht,

ich habe diese Erscheinung, die ja physikalisch durchaus erklärlich erscheint, in den von mir beobachteten Fällen nicht konstatieren können.

Fast stets aber kann man beobachten, dass sowohl auf dem Durchleuchtungsschirm wie auf der Röntgenplatte die Begrenzung des Herzschatte gegen die Lunge viel weniger scharf ist als wie bei Erkrankungen des Herzens selbst. Ausserdem drängt das Exsudat in die Komplementärräume besonders intensiv herein. Das Studium der Arbeit von Curschmann sen. trägt zur Klärung dieser Verhältnisse wesentlich bei. Curschmann verweist auf die Notwendigkeit eingehender Röntgenstudien bei Perikarditis. Die von ihm geäusserten Bedenken gegen die röntgenologische Untersuchung der meist schwerkranken Patienten mit Perikarditis sind im Krankenhaus-

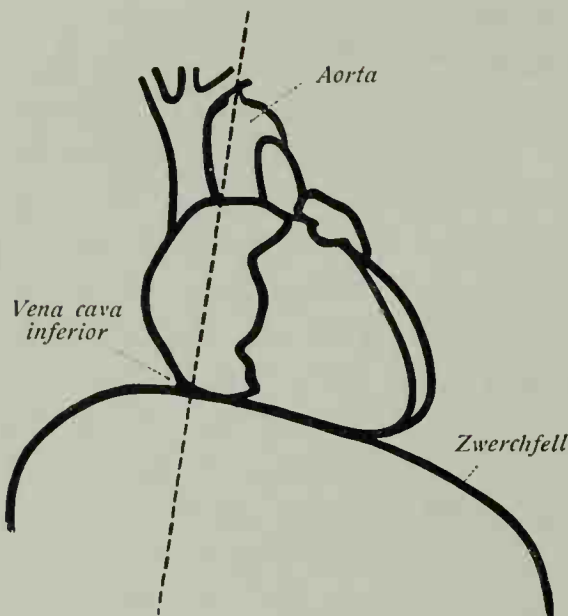


Abb. 27. Fixationslinie des Herzens. Dieselbe ist bedingt unten durch die Beziehung der Vena cava inferior zum Zwerchfell, oben besonders durch Aorta und Vena cava superior. Perikardiale Ergüsse ändern an dieser Fixationslinie relativ wenig.

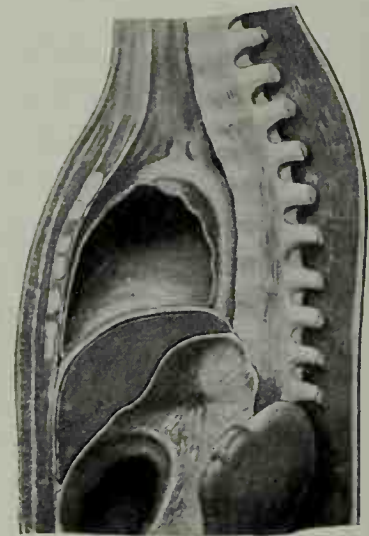


Abb. 28. Präparat vom Erwachsenen, Brustbein und Wirbelsäule stehen gelassen. Zwischen beiden, den Raum vollkommen ausfüllend, sieht man den leeren Herzbeutel. Das Herz liegt somit nach vorne und hinten unnachgiebigen Teilen unausweichbar an. Darunter Durchschnitt der Leber und des Magens, neben letzterem die Milz.

betriebe und bei modernem Durchleuchtungsinstrumentarium, das eine Durchleuchtung des Patienten in Rückenlage gleich auf der Transportbahre gestattet, leicht zu überwinden. Ich gebe im Text einige der Curschmannschen Bilder wieder. Charakteristisch bleibt für die Lagerung der Exsudate die Tatsache, dass die Fixationslinie des Herzens, welche durch den Eintritt der grossen Gefässe oben und unten bedingt ist, durch das Auftreten von Perikardialexsudaten relativ wenig verschoben wird. Es ist dies differential-diagnostisch wichtig für die röntgenologische Unterscheidung der Perikardialexsudate gegenüber grossen Pleuraexsudaten, die das Herz in toto verdrängen. Man beachte daher das Verhalten des Mediastinums, das häufig auf eine Seitenverschiebung des Herzens ohne weiteres schliessen lässt. Frühzeitig machen sich Exsudate bemerkbar, die der Schornsteindämpfung entsprechend die grossen Gefässe umlagern und deren Schatten sich breit auf den Herzschaten oben aufsetzt. Ebenso bewirken Exsudate, die den Herzbeutel nach rechts und links ausdehnen, relativ früh eine Vergrösserung des Schattens.

Man sieht dann, wie z. B. in den Atlas-Abb. 29 und 30, die von einem sehr mächtigen perikarditischen Exsudat stammen, die höchst charakteristische Dreiecksform des Herzschattens, der alle Einkerbungen fehlen. Die beiden Bilder geben auch den Unterschied des Schattens vor und nach der Punktion des Herzbeutels wieder. Atlas-Abb. 31

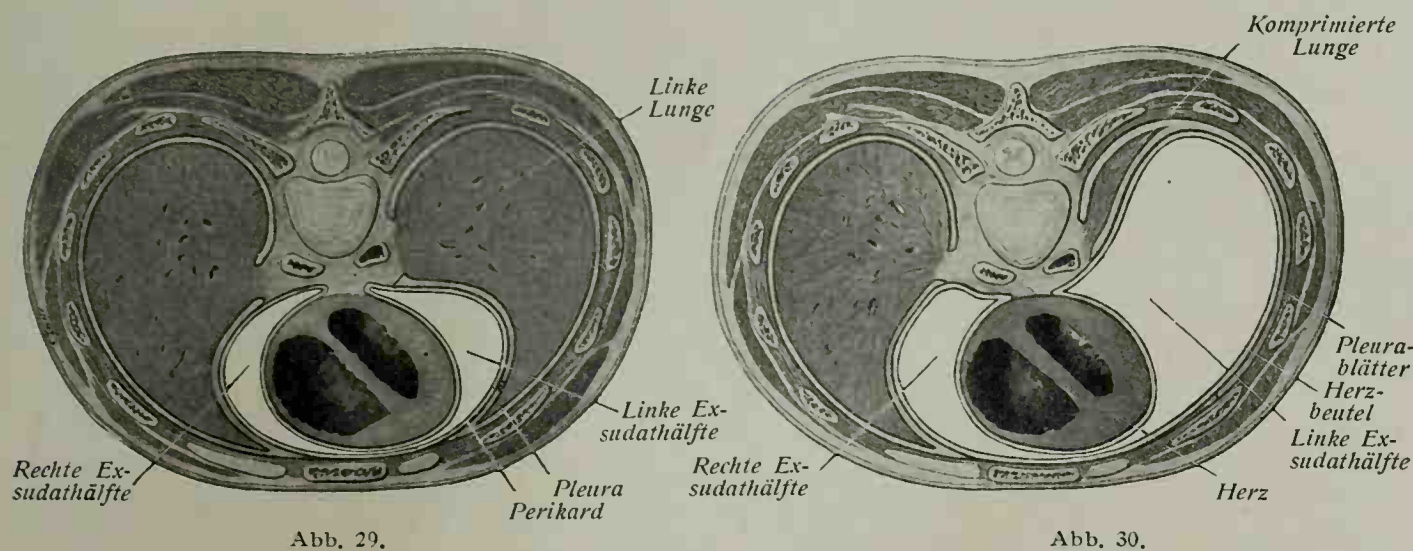


Abb. 29.

Abb. 30.

Abb. 29 und 30 sind die etwas schematisierten Abbildungen von Querschnitten durch den Thorax Erwachsener dicht oberhalb des Zwerchfelles, also in der Gegend der grössten physiologischen Ausdehnung des Herzens und des Herzbeutels. Sie zeigen Form und Lagerung des Herzbeutelergusses, seine Beziehungen zum Herzen, den Lungen, dem Pleuraraum bzw. den Pleurablättern. Abb. 29 ein beginnendes, Abb. 30 ein ungewöhnlich grosses Exsudat.

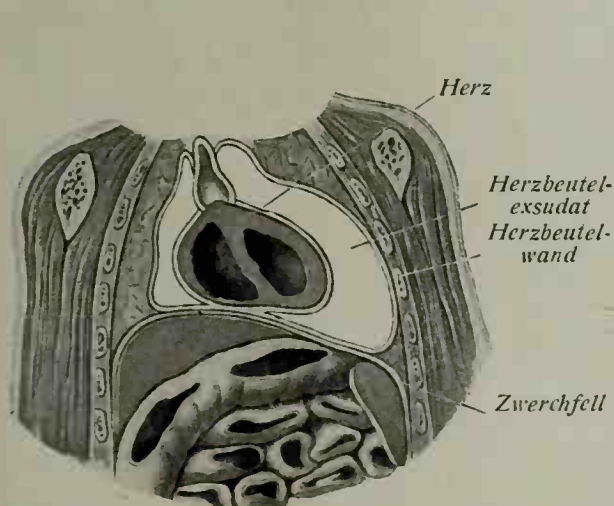


Abb. 31. Frontalschnitt bei einem grossen Herzbeutel-exsudat (halbschematisch), der den linksseitigen Zwerchfelltiefstand, die Lage des Herzens und der Herzspitze und ihre räumlichen Beziehungen zur rechten und linken Exsudathälfte zeigt. Die Herz- und Exsudationsverhältnisse entsprechen ziemlich genau den in Text-Abb. 29 und 30 dargestellten.

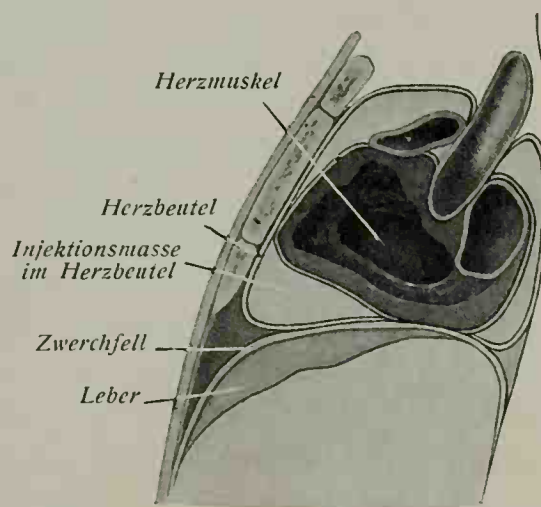


Abb. 32. Kinderleiche, Herzbeutel mit gerinnbarer Flüssigkeit gefüllt. Formalinhärtung. Die Figur ist an und für sich klar. Sie zeigt sehr schön die Ansammlung der Exsudatflüssigkeit unterhalb der entschieden etwas nach oben gerückten Herzspitze und um die grossen Gefässe herum.

zeigt den gleichen Fall nach Abheilung der Perikarditis. Patient litt an einer Aorteninsuffizienz. Die Punktion, die zwischen Mammillar- und vorderer Axillarlinie ausgeführt wurde, hatte ein Abfliessen von 500 ccm eines stark haemorrhagischen Exsudates bewirkt. Man sieht sehr schön die beträchtliche Abschattung in beiden Thoraxhälften

sich wesentlich verkleinern; auch ist die rechte Grenze dem Normalen näher gerückt. Ein Vergleich der Abbildungen lässt auch erkennen, dass nach erfolgreicher Punktion beide Lungenfelder wieder viel heller sind, eine Tatsache, die wohl darauf zurückzuführen ist, dass die Kompression und die Stauung in den Lungen wesentlich abgenommen hat. Das Schirmbild zeigte bei unserem Patienten noch zwei Umstände mit besonderer Deutlichkeit, die leider photographisch nicht fixiert werden konnten. Man sah bei Tiefstand der Röhre (ungefähr in Zwerchfellkuppelhöhe), wie das grosse Exsudat, deutlich bogenförmig abgegrenzt, in den Traubeschen Raum herunterragte, ja, wie die linke Zwerchfellwölbung abgeflacht war, zeitweilig glaubte man eine direkte Eindellung des Zwerchfells erkennen zu können. Ich möchte diesen letzteren Befund nicht als unbedingt sicher hinstellen, da wir ihn nur in diesem einen Falle erheben konnten. Ganz unzweifelhaft und höchst charakteristisch war eine starke Abschattung des Retrokardialraumes.

Folge-
zustände
der
Perikarditis.

Von den Folgezuständen der Perikarditis wird die einfache Obliteration pericardii der röntgenologischen Untersuchung entgehen, jedenfalls sind die Erscheinungen, die sie hervorrufen könnte, keinesfalls eindeutig. Sehr charakteristisch sind dagegen die Befunde bei Mediastino-pericarditis externa. Schon bei Atemruhe sieht man hier gelegentlich derbe Stränge hervortreten, fast immer aber ist die Begrenzung des Herzschatens recht verwaschen (s. Atlas-Abb. 30, rechter Herzrand). Ich sah bisher stets auch pleurale Stränge oder Schwartenbildung den Befund komplizieren. All das tritt bedeutend schärfer hervor, wenn man den Patienten tief inspirieren oder eine seitliche Beugung ausführen lässt. An der Herzbasis treten dann oft scharfe Stränge hervor. Bei einer solchen Fixation der Basis kann dann, (Atlas-Abb. 31) das Herz während der tiefen Inspiration lang ausgezogen erscheinen, die Bögen des linken Herzschatensrandes erscheinen dann verstrichen, und das Herz ist von einer auffallend geraden Linie begrenzt. Das beigegebene Bild eines solchen Falles stammt von einem Patienten, der sich vor Jahren einen Kugelschuss in der Nähe der Herzspitze beigebracht hatte. Bei einigen Patienten mit adhäsiver Mediastino-pericarditis und Pulsus paradoxus kann man sich leicht durch die Untersuchung mit dem Schirm überzeugen, dass die inspiratorische Anspannung einer solchen basalen Fixation des Herzbeutels das mit dem Herzbeutel verwachsene Herz auszieht und dadurch eine Bewegungsbehinderung des Herzens schafft. Damit dann Aussetzen des Pulses. Es ist dies selbstverständlich nicht die einzige, wohl aber eine Erklärung des Pulsus paradoxus. Meist ist ja die Ursache die, dass bei tiefer Inspiration durch sich anspannende Stränge die grossen Gefässe direkt getroffen werden. Häufig sieht man bei basalen Perikardialadhäsionen die bandartige, breite Ausfüllung eines oder beider Herzzwerchfellwinkel (Stuertz). Man hüte sich aber ja, dieses mit strangförmigen Schatten zu verwechseln, die in dieser Gegend häufig im Lungengewebe selbst auftreten (Köhler).

Es sei hier noch kurz auf die Atlas-Abb. 27 verwiesen, welche ein durch Cardiolysis von seiner Mehrarbeit befreites Herz darstellt. Die Platte ist einige Wochen nach der Operation aufgenommen worden, man sieht die amputierten Rippenstümpfe in das rippenfreie Fenster hineinragen.

Ein Kuriosum ist das Bild des Patienten S. (Atlas-Abb. 32). Bei seitlicher Stellung zeigt sowohl die wiederholte Röntgenphotographie wie auch stets die Durchleuchtung eigenartige Bogenbildungen im Mediastinum, die dadurch zustande kamen, dass das Mediastinum resp. der Herzbeutel an zwei Stellen dem Sternum angeheftet war, und dass dann infolge Schrumpfung der rechten Lunge (der Patient ist Phthisiker) das Mediastinum mit seinen gesamten Gebilden scharf nach rechts herübergezogen war. Auch in der Literatur habe ich die Schilderung eines so eigenartigen Bildes bislang nicht finden können.

Ueber Prädispositionsstellen perikardialer Verwachsungen vermag ich nach meinen Erfahrungen keine Angaben zu machen, in der Literatur fand ich angegeben, dass dieselben in der Gegend des rechten Vorhofs besonders häufig zu finden seien. Ein Pneumoperikard habe ich nicht gesehen, auch in der röntgenologischen Literatur nicht beschrieben gefunden.

Die Röntgenuntersuchung des Herzens.

Von Dr. Franz M. Groedel.

Historische Vorbemerkungen.

Von den inneren Organen des menschlichen Körpers konnte als erstes das Herz der Röntgenuntersuchung zugänglich gemacht werden, da die Dichtigkeitsverhältnisse hier besonders günstig gestaltet sind. Das blutgefüllte Herz besitzt ein hohes Atomgewicht, die lufthaltige Lunge dagegen ein ausserordentlich geringes. Infolgedessen ist der „natürliche Dichtigkeitsunterschied“ zwischen dem Herzen und der umgebenden Lunge ausserordentlich gross, die Absorptionsfähigkeit der beiden Organe für Röntgenstrahlen sehr verschieden und daher das Röntgenbild sehr kontrastreich.

Mit grossem Eifer suchte man deshalb von vornherein die neue physikalische Untersuchungsmethode für die Diagnostik der Herzerkrankungen zu verwerten, allerdings zunächst fast nur zur Grössenbestimmung des Herzens. Die Beobachtung der Pulsationserscheinungen am Herzschaten wurde und wird leider auch heute noch sehr vernachlässigt, und die Untersuchungen über Form und Lagerung des Herzens stammen erst aus neuester Zeit. Am wenigsten haben wir jedoch bis jetzt erreicht in der Zergliederung, in dem Studium der Details des Herzschatens. Zwar haben einzelne Untersucher in den ersten Jahren nach Entdeckung der Röntgenstrahlen verkalkte Coronargefässe und offene Foramina ovalia auf dem Durchleuchtungsschirm gesehen. Solche Gespensterseher, die, wie Alban Köhler einmal treffend sagte, den kritisch denkenden Arzt dem Röntgenverfahren gegenüber recht skeptisch machen, sind heute glücklicherweise selten geworden, verschwunden sind sie leider immer noch nicht.

Aber auch bei der Bestimmung der Herzgrösse mittels der Röntgenuntersuchung wurden anfangs häufig grobe Fehler gemacht, indem die Untersucher nicht bedachten, dass die Röntgenbilder Zentralprojektionen sind und daher das dargestellte Organ stets vergrössert wiedergeben, und dass der Grad der Vergrösserung von den Entfernungen zwischen Lichtquelle, Objekt und Projektionsfläche abhängig ist. Eine derartige Publikation, in der der verkleinernde Einfluss eines Kohlensäure-Bades auf das Herz an Hand von Röntgenphotographien dargetan werden sollte, veranlasste schon im Jahre 1897 Dumstrey und Metzner zu energischer Stellungnahme gegen solch „kritiklose und selbstgenügsame Arbeitsweise“.

Von verschiedener Seite wurden in der Folge Mittel und Wege gesucht, die Fehler der Zentralprojektion auszuschliessen. Die ersten praktisch verwertbaren Vor-

schläge hierzu stammen von Rosenfeld, Payne und Levy-Dorn. Besonders letzterer betonte wiederholt die Vorteile der Grössenbestimmung des Herzens mit parallel und senkrecht einfallenden Strahlen. In die Praxis konnte sich dieses Verfahren aber erst einführen, als durch Moritz 1900 ein Apparat konstruiert wurde, der die Herzgrössenmessung in exakter und bequemer Weise ermöglichte. Inzwischen ist dieser Apparat, der Orthodiagraph, von verschiedenen Autoren wesentlich modifiziert und ausgebaut worden. Heute verwenden wir den Moritzstisch nur noch ausnahmsweise. Für den praktischen Arzt haben sich die Vertikalorthodiagraphen und die Untersuchung bei vertikaler Körperhaltung des Patienten besser bewährt und allgemein eingeführt.

Die übrigen, aus neuerer Zeit stammenden orthoröntgenographischen Verfahren, die denselben Zweck verfolgen wie die Orthodiagraphie, zugleich aber die Subjektivität des Untersuchers ausschalten sollen, sind für den täglichen Gebrauch zu umständlich und zu kostspielig, einzelne sind auch vom physikalischen Standpunkte aus zu beanstanden. In letzterer Beziehung macht vor allen die Köhlersche Fernphotographie eine Ausnahme. Aber erst seit Einführung der Momentphotographie hat sie sich in die Praxis einführen können.

Die Stereoskopie ist relativ spät von Köhler für die Untersuchung des Thorax empfohlen worden. Sie hat aber, wie es scheint, keine weitere Beachtung gefunden. Erst in allerletzter Zeit hat das stereoskopische Verfahren in Wenckebach einen warmen Fürsprecher gefunden. Aber auch er verspricht sich von der stereoskopischen Darstellung des Herzens keinen allzu grossen Nutzen wegen der geringen plastischen Wirkung des Herzschattens. Vielleicht wird das von mir angegebene Momentstereoskopverfahren hier nutzbringend sein, besonders wenn man die beiden Bilder mit verschiedenen harten Strahlen herstellt.

Von grösster Bedeutung für das Studium des lebenden Herzens wird einmal die Röntgenkinematographie werden. Wirklich brauchbare Resultate wird die Kinematographie aber erst liefern, wenn wir in der Lage sein werden, Moment-Serienaufnahmen zu machen. Meine diesbezüglichen Bemühungen werden voraussichtlich in nächster Zeit zu brauchbaren Resultaten führen¹⁾.

Fassen wir das über die historische Entwicklung der Röntgenuntersuchung des Herzens Gesagte zusammen, so können wir nur einen wesentlichen Markstein feststellen: die Einführung des Orthodiagraphen. Dass nebenher die Röntgendiagnostik der Herzkrankheiten durch die übrigen Fortschritte in der Röntgentechnik (Einführung der Blenden, Steigerung der Intensität der Röntgenstrahlen usw.) stets weiter gefördert wurde, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Die für die Röntgenuntersuchung des Herzens gebräuchlichen Verfahren.

Die zur Zeit für die Röntgenuntersuchung des Herzens angewandten Verfahren sind: die Schirmuntersuchung, die Orthodiagraphie, die Fernphotographie und die

¹⁾ Während der Atlas sich bereits im Druck befand, gelang es mir, die Herzpulsation kinematographisch aufzunehmen. Die ersten derartigen Aufnahmen habe ich kürzlich (I. III. 09) im Verein für innere Medizin in Berlin kinematographisch vorgeführt.

Momentphotographie. Die notwendigen Apparate und die wichtigsten technischen Vorschriften für diese Untersuchungsmethoden wurden bereits besprochen. Die Schirmuntersuchung ist wohl die wichtigste und darf eigentlich bei keinem Patienten unterlassen werden. Auf dem Leuchtschirm können wir bei genügender Erfahrung so ziemlich alles sehen, was uns eventuell die übrigen Verfahren zeigen. Nur bezüglich der Herzgrösse kann die einfache Durchleuchtung keinen Aufschluss geben. Für die Grössenbestimmung des Herzens müssen wir die Orthodiagraphie oder die Fernphotographie in Anwendung bringen. Die gewöhnlichen Uebersichtsaufnahmen — man stellt dieselben jetzt bei möglichst kurzer Expositionszeit als Momentaufnahmen her — sind nur in seltenen Fällen für die Diagnosestellung notwendig und besitzen meist mehr didaktischen Wert.

Die für die Röntgenuntersuchung des Herzens günstigste Strahlenrichtung ist die sagittale, bei der die Röntgenstrahlen entsprechend dem Verlauf der Sagittalnaht den Körper durchdringen. Für die Diagnosestellung sind jedoch auch die übrigen Durchstrahlungsrichtungen sehr wichtig. In manchen Fällen erhalten wir durch sie sogar besseren Aufschluss als durch die sagittale. Wenn irgend möglich, sollte daher auch stets das Herz bei verschiedenem Strahlengang untersucht werden. Näheres hierüber im Kapitel: „Die spezielle Technik des Internisten“.

Die Röntgenuntersuchung des normalen Herzens, ihre Ergebnisse bezüglich Anatomie und Physiologie.

Von grösster Wichtigkeit ist die genaue Kenntnis des Röntgenbildes des normalen Herzens, wie wir es bei den verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen erhalten. Die Klärung dieser Frage war keineswegs sehr einfach und jahrelang hat hier wenigstens bezüglich einiger Punkte Meinung gegen Meinung gestanden. So waren, um nur ein Beispiel zu nennen, lange Zeit die Ansichten, welche Herzteile an der Bildung des sogenannten mittleren linken Herzbogens teilnehmen, recht auseinandergehend.

Es mag vielleicht merkwürdig erscheinen, dass uns die anatomische Orientierung an der Röntgensilhouette des Herzens so grosse Schwierigkeiten bereitet hat. Als Grund hiefür ist der Umstand zu bezeichnen, dass wir unsere topographisch-anatomischen Kenntnisse der Thoraxeingeweide seither nur äusserst selten am Lebenden kontrollieren konnten und dass in diesen seltenen Fällen die Lage der Brustorgane durch Eröffnung der Brusthöhle verändert war. Erst durch die Röntgenstrahlen ist uns die Möglichkeit gegeben worden, die Topographie der Eingeweide des menschlichen Körpers einwandfrei am Lebenden zu studieren. Es würde zu weit führen, wollte ich hier die Ansichten der vielen Autoren anführen, die sich an der Klärung der Frage beteiligt haben. Ich nenne nur die Namen: Weinberger, Levy-Dorn, Grunmach, Lichtheim, Rieder, Holzknecht, Béclère, Bouchard, v. Criegern, Bittorf, Oestreich und de la Camp.

Das sagittale
Herzbild.

Betrachten wir zunächst das Röntgenbild des Thorax, welches wir bei sagittalem Strahlengang erhalten. Wir benutzen gewöhnlich die dorsoventrale Durchleuchtung. Bei ventrodorsaler Anordnung würden wir etwa das Spiegelbild des jetzt zu schildernden erhalten.

Der Beschauer sieht, wie dies schon gelegentlich der Besprechung des normalen Thoraxbildes (s. S. 32) betont wurde, das grosse helle Lungenfeld durch einen unregel-

mässig gestalteten medianen Schatten in zwei Hälften geteilt. Dieser „Mittelschatten“ wird gebildet durch die Wirbelsäule, das Brustbein und die Mediastinalorgane, in der Hauptsache aber durch das Herz und die aus demselben entspringenden grossen Gefässe.

Die wichtige Frage, welche Teile dieses Mittelschattens vom Herzen gebildet resp. mitgebildet werden und insbesondere, welche Herzteile hierbei randbildend sind, ist vor allem durch die Beobachtung der Pulsationserscheinungen an den Schattenrändern zu lösen, wobei wir auch auf das im Kapitel: „Untersuchung der Aorta“ Gesagte verweisen müssen. Der Vergleich des röntgenoskopischen mit dem anatomischen Bilde kann aus vorhin erwähntem Grunde erst in zweiter Linie in Betracht kommen. Auch der so sehr interessante Nadelversuch an der Leiche (Einstechen von Nadeln in den Herzrand unter Kontrolle des Orthodiagraphen), wie er besonders von de la Camp und Oestreich viel angewandt wurde, die Gefrierleichen-sektion und die Anfertigung von Horizontalsägeschnitten (zuerst von Weinberger benutzt) haben nur bedingten Wert. Sagen doch Oestreich und de la Camp¹⁾: „Denn gleich nach dem Tode zeigt das Herz infolge des geschwundenen Tonus (falls nicht ein herzsystolischer Tod eingetreten ist) eine über das gewöhnliche (intra vitam) Mass hinausgehende diastolische Erweiterung, während meist nach 1—1½ Stunden sich das Herz infolge der Totenstarre zu verkleinern beginnt. Dabei macht es auch noch Drehbewegungen (!) durch.“ In dieser Beziehung seien auch die Untersuchungen Rothbergers²⁾ „Ueber die postmortalen Formveränderungen des Herzens“ erwähnt; er fand, dass der Stillstand des Säugetierherzens stets in Diastole erfolgt. Je nach der agonalen Verteilung des Blutes im Gefässsystem kann das Herz im Augenblicke des Todes mehr oder weniger stark gefüllt sein. Wenn das Herz totenstarr wird, so zieht es sich zusammen und es kann ein in maximaler Dilatation stehendes Herz sich postmortal vollständig kontrahieren. Die starre Kontraktion kann sehr schwach ausfallen oder ganz ausbleiben, auch kann die Kontraktion zu einem Teil wieder zurückgehen.

Die Atlas-Abb. 4 und 5 sind bei dorsoventralem Strahlengang aufgenommene Sagittalphotogramme des Thorax. Wir sehen in diesen Bildern den Mittelschatten vom Zwerchfell nach dem Halse hin sich verjüngen. Seine Intensität ist nicht überall gleich. Insbesondere fällt eine grössere Aufhellung in seinem oberen Teile auf — die Trachealschattenausparung — die durch den Luftgehalt der Luftröhre hervorgerufen wird. Wir sehen ferner, dass der Mittelschatten in seinem unteren breiteren Teil nach den hellen Lungenfeldern hin beiderseits bogenförmig begrenzt ist und dass sich diesem Bogen wieder kleinere Bogenlinien aufsetzen.

Diese bogenförmigen Ausbuchtungen des Schattens werden durch die verschiedenen Herz- und Gefässabschnitte gebildet. Wir können im wesentlichen rechts zwei und links drei Bogen unterscheiden (s. Text-Abb. 33) und bezeichnen sie als rechten unteren und rechten oberen, linken unteren, linken mittleren und linken oberen Bogen des Herzgefässschattens. Sie werden, wie wir später noch näher erläutern werden, gebildet: der rechte untere Bogen vom rechten Vorhof, der rechte obere von der

Mittelschatten.

Die Randbogen des Mittelschattens.

¹⁾ Anatomie und physikalische Untersuchungsmethoden. Berlin. S. Karger (S. 120).

²⁾ Arch. f. Physiol. 1903. 11, 9 u. 10.

Vena cav. sup. oder häufiger von der Aorta asc., der linke untere von dem linken Ventrikel, der linke mittlere von der Art. pulmonalis und der linke obere vom Arcus Aortae und der Aorta desc. Häufig können wir links noch einen vierten, meist allerdings mehr gestreckt verlaufenden Bogen erkennen, der als hellerer Schatten zwischen dem linken unteren und linken mittleren Bogen verläuft und vom linken Herzohr gebildet wird. Wir können daher die Bogen des Herzschatenrandes auch folgendermassen bezeichnen: rechter Vorhofbogen, rechter Gefässbogen, linker Ventrikelbogen, linker Vorhofbogen, Pulmonalisbogen und Aortenbogen. Ferner sehen wir bei tiefer Inspiration wie in Atlas-Abb. 52 vom linken unteren Bogen einen helleren Schatten schräg nach aussen zum Zwerchfell ziehen, der vielleicht als Perikardschatten anzusprechen ist. Ein ähnlicher Schatten wird auf der rechten Seite (besonders bei Emphysem) (s. Atlas-Abb. 54) und bei kombinierten Klappenfehlern (s. Atlas-Abb. 86)

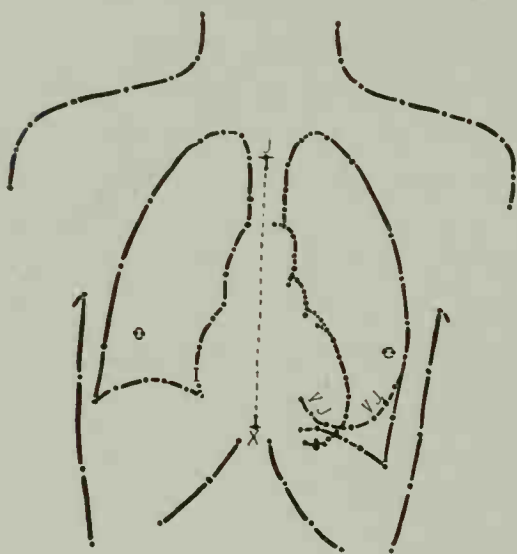


Abb. 33. Normales Herzorthodiogramm. Man sieht rechts den r. Vorhofbogen und den r. Gefässb.; links den l. Ventrikelb., den l. Herzohrb., den Pulmonalb. und den Aortenb. V. J. = V. J. C. R.

zwischen dem rechten unteren Bogen und dem Zwerchfell manchmal sichtbar. Er entspricht der Vena cav. inf. Endlich ist noch ein dem rechten oberen Bogen aufsitzender nach rechts aussen verlaufender Schatten zu erwähnen, der wohl der Vena anon. entspricht, dessen Deutung mir aber noch nicht ganz sicher ist.

Die eben beschriebenen lateralen Grenzen der Herzgefässsilhouette sind fast stets mit grösster Leichtigkeit zu erkennen und aufzuzeichnen. Schwierig wird dies nur unter anormalen oder pathologischen Verhältnissen. Von solchen, die genauere Orientierung erschwerenden Momenten seien nur die wichtigsten hier genannt.

Jede Verdichtung des Lungengewebes in der Umgebung des Herzens vermindert den Kontrast und erschwert die Auffindung der Herzgrenzen. Solche Verdichtungen treten z. B. auf als Ausdruck einer

Die
Orientierung
erschwerende
Momente.

Pneumonie (s. Atlas-Tab. VI u. VII), einer Lungentuberkulose (s. Atlas-Abb. 60—67) und bei Stauungen im kleinen Kreislauf, also besonders bei dekompensierten Herzklappenfehlern. Auch stärkere Verdichtungen der Hilus- und Lungendrüsen (bei skrophulösen Individuen und bei Staubinhalation) wirken oft störend. In solchen Fällen geht dann der Begleitschatten des Herzens, der normalerweise durch ein helles Band vom Herzschaten getrennt ist, direkt in den letzteren über. Ganz unmöglich wird oft die Auffindung des Herzrandes bei Vorhandensein grösserer Pleuraexsudate oder Pleuraschwarten (s. Atlas-Abb. 59). Ist das Herz stärker nach links verlagert (s. Atlas-Abb. 58), so fällt der rechte Herzrand mit dem Schatten der Wirbelsäule zusammen und eine Differenzierung ist dann nur selten möglich. Ähnliches trifft oft bei Vorhandensein einer stärkeren Kyphoskoliose zu. In den meisten Fällen können wir uns aber durch Benutzung härterer Röhren helfen und nur ausnahmsweise dürfte eine Röntgenuntersuchung des Herzens aus solchen oder ähnlichen Gründen vollkommen unmöglich sein.

Ungünstiger als an der lateralen Schattengrenze des Herzens liegen die Verhältnisse an seinem unteren Rande. Hier trifft das Herz mit den Abdominalorganen, besonders der Leber, zusammen, die ebenfalls ein hohes Absorptionsvermögen für Röntgenstrahlen besitzen. Aus diesem Grunde ist die untere Grenze des Herzens fast nie zu sehen. (Eine Ausnahme finden wir in Atlas-Abb. 86 dargestellt.) Nur die Herzspitze resp. der linke Teil des in das Zwerchfell versenkten Herzschat- Untere Herz-
grenze. tens verhält sich etwas günstiger, da er meist von einer weniger dichten Gewebsschicht überlagert ist. Ferner kommt uns an dieser Stelle auch die Magenblase (s. Kapitel Magen) zustatten, die oft wie in Atlas-Abb. 86 u. 56 einen Dichtigkeitsunterschied schafft. Allerdings sehen wir den mit der Magenblase zusammenfallenden Teil der Herzsilhouette meist nur als sehr schwachen Schatten¹⁾ angedeutet, auf Photogrammen verschwindet er sogar oft vollkommen. Bei der Durchleuchtung und besonders der Orthodiagraphie können wir uns aber durch starke Abblendung helfen und sehen stets deutlich den pulsierenden Herzschat- Obere Herz-
grenze. ten. Andererseits muss man sich auch davor hüten, gewisse, dem Herzen anliegende und mitpulsierende Schatten als Herzteile anzusprechen. In dieser Beziehung kann eventuell das straffgespannte Perikard im linken Herz-Diaphragmawinkel zu Verwechslungen Veranlassung geben.

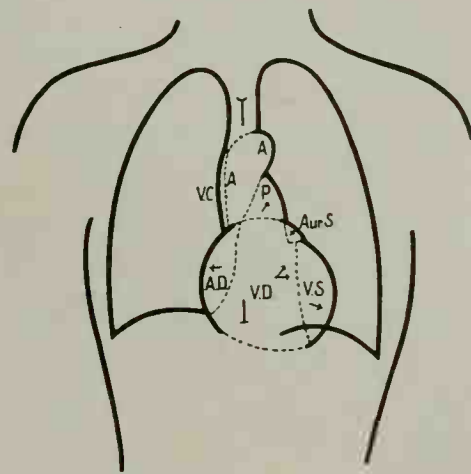


Abb. 34. Schematisches Herzorthodiagramm. A.D. = rechter Vorhof, V.D. = rechter Ventrikel, V.S. = linker Ventrikel, Aur.S. = linkes Herzohr, P. = Pulmonalis, A. = Aorta, V.C. = Vena Cava sup.

Zwei Mittel besitzen wir, um uns wenigstens den linken Teil des unteren Herzrandes sichtbar zu machen: Die Beobachtung bei tiefer Inspiration und bei hochstehender Röhre. Durch letzteres — die Röhre kommt etwa hinter die Mitte der Skapula — wird das Zwerchfell sozusagen vom Herzen wegprojiziert. Einfacher ist die Durchleuchtung resp. Aufnahme bei tiefer Inspiration. Die meisten meiner Photogramme sind in dieser Atemphase aufgenommen. Für die Orthodiagraphie ist jedoch, worauf Moritz immer hingewiesen hat, unbedingt die ruhige Atmung zu verwenden.

Die obere Abgrenzung des Herzschat- Obere Herz-
grenze. tens gegen den Schatten des Gefäßbandes hin ist überhaupt unmöglich. Nur durch Untersuchung mit stark abgeblender Röhre können wir den rechten unteren Bogen noch eine kurze Strecke weit in den Aortenschatten hinein verfolgen.

Gerade wegen der Möglichkeit einer starken Abblendung ist daher die Orthodiagraphie jeder anderen Röntgenmethode überlegen und besonders zur genauen Abgrenzung und Aufzeichnung des Herzens sehr geeignet. Text-Abb. 33 zeigt ein derartiges Orthodiagramm²⁾, das die verschiedenen Bogen erkennen lässt.

Text-Abb. 34 stellt ein schematisches Herzorthodiagramm dar, in das die verschiedenen die Vorderfläche des Herzens bildenden Herzteile eingezeichnet sind, wie

¹⁾ Moritz versucht diese merkwürdige Erscheinung damit zu erklären, dass die Herzspitze im Stehen schmaler werde, stärker pulsire und für die Röntgenstrahlen durchlässiger als im Liegen sei, weshalb er sie auch im Liegen deutlicher sehen will. Physikalisch ist die Deutung sehr einfach. Die nur im Stehen sichtbare Magenblase verursacht eine starke Ueberexposition resp. Ueberstrahlung des Bildes.

²⁾ Es wurde nur dieses Orthodiagramm mit allen Originalpunkten reproduziert. Bei den übrigen Orthodiagrammen sind alle Linien ausgezogen, um die Orientierung zu erleichtern. Ueberhaupt sollte die Punktiervorrichtung so kleine Punkte liefern, dass sie aus dem Bleistiftstrich nicht herausragen.

wir sie ungefähr auf dem Sektionstisch nach Entfernung der Brustwand zu sehen gewohnt sind. Es würde aus dieser Zeichnung das über die einzelnen, an der normalen Herzsilhouette randbildenden Herzabschnitte Gesagte ohne weiteres hervorgehen. Es fehlt jedoch noch der Beweis, dass auch am Lebenden diese Herzteile randbildend sind. Dieser Beweis kann, wie schon erwähnt, durch die Beobachtung der Pulsationserscheinungen an den verschiedenen Randstellen des Herzschatens erbracht werden.

Pulsations-
erschei-
nungen. Wir gehen hiermit zur Besprechung der Pulsationserscheinungen am normalen Herzen über. Die geringste pulsatorische Bewegung zeigt der rechte untere Bogen. Hier sind die Pulsationen meist so schwach, dass ihr Ausschlag normalerweise kaum messbar ist. Mit dem Spitzenstoss verglichen, erfolgen sie präsysstolisch. Der obere rechte Bogen zeigt in seltenen Fällen (wenn die Vene randbildend ist) gar keine Pulsationen, öfters dagegen eine leichte mit der des unteren Bogens alternierende. Auf der linken Seite sehen wir eine Art Wellenbewegung, indem sich die drei grösseren Bogen derart nacheinander vorbuchten, dass sich sehr schnell nach dem oberen der mittlere Schattenbogen, erst nach etwas längerer Zeit der untere Schattenbogen vorwölbt. Es entspricht andererseits der herzsystolischen, von oben nach unten fortschreitenden Einziehung des unteren Bogens ¹⁾ eine systolische stärkere Dilatation des oberen und eine etwas schwächere des mittleren Bogens. Der vierte, nicht immer sichtbare linke Schattenbogen, der linke Vorhofbogen, zeigt normalerweise nur geringe Bewegung. Ist er stärker ausgeprägt, so sehen wir seine Kontraktion zeitlich der des linken unteren Bogens etwas vorausgehen. Diese Bewegungserscheinungen bestätigen entschieden die oben gegebene Erklärung der Herzschatenränder. Auch an der Art der Pulsationen können wir die einzelnen Herzabschnitte erkennen. Die Vorhöfe sehen wir mehr schnellende, zuckende Bewegungen ausführen, die Ventrikel pumpende, ausgiebigere. Die Aorta zeigt relativ kleine Pulsationsbewegungen, die Pulmonalis noch geringere.

Schatten-
intensitäts-
unterschiede. In einigen Punkten kann auch die Beobachtung der Schattenintensität zur Erkennung der einzelnen Herz- und Gefässabschnitte herangezogen werden. So sehen wir in den seltenen Fällen, wo am rechten oberen Bogen die Vene randbildend ist, meist einen schwächeren äusseren (Venen-) Schatten und medianwärts einen intensiveren (Aorten-) Schatten. Bei nicht allzustarken Individuen können wir ausserdem deutlich die rechte obere Bogenlinie (Aorta) durch den Mittelschatten hindurch zum linken oberen Bogen hin verfolgen (s. Atlas-Abb. 52 rechter Pfeil und Atlas-Abb. 87). Vom linken oberen Bogen, dem Aortenbogen, sehen wir die Aorta desc. schräg nach unten durch den ganzen Herzschaten hindurchziehen (Atlas-Abb. 52 mittlerer Pfeil) und meist erst in der Höhe des Zwerchfells sich mit dem Wirbelsäulenschatten vereinigen (Atlas-Abb. 87). Parallel zur Aorta desc. verläuft meist eine Linie (z. B. in Atlas-Abb. 53) zum linken mittleren Bogen hin, die dem lateralen Rand der Art. pulmonalis entspricht. Erwähnt wurde schon die auffallende Helligkeit des kleinen zwischen Pulmonalis und linkem Ventrikelbogen befindlichen Herzabschnittes, der nur als linkes Herzhorn angesprochen werden kann. Die oben genannte merkwürdige Aufhellung des

¹⁾ Durch Palpation kann man feststellen, dass diese systolische Kontraktion dem Herzspitzenstoss entspricht. Bei grosser Magenblase kann man auch am unteren Herzschatenrande (rechter Ventrikel) eine systolische Kontraktion beobachten.

mit der Magenblase zusammenfallenden Herzabschnittes gehört nicht hierher, da dies eine sekundäre Veränderung des eigentlichen Intensitätsgrades ist.

Das Bild, welches wir bei frontaler oder querer Durchstrahlung des Thorax erhalten (wir wählen stets die Richtung von rechts nach links, wodurch das Herz der Projektionsfläche näher kommt, das Bild schärfer wird), sehen wir in Atlas-Abb. 6, von demselben Patienten wie Nr. 4 stammend. Die frontale Röntgenuntersuchung ist klinisch besonders wichtig zur Feststellung des sagittalen Tiefendurchmessers des Herzens. Sie ist aber technisch ausserordentlich schwierig wegen der Grösse der durchstrahlten Massen. Am Leuchtschirm ist die Orientierung bei etwas stärkeren Personen sehr erschwert und kann meist nur durch höhere Belastung der Röhre (wie bei Momentaufnahmen) erreicht werden. Vorläufig tragen wir aber noch verschiedene Bedenken, die intensiven Röntgenstrahlen für längere Durchleuchtungen anzuwenden. Bei der Aufnahme des Frontalphotogrammes macht sich ferner ein Umstand unangenehm bemerkbar, der bei der sagittalen Röntgenaufnahme weniger hervortritt. Da nämlich bei der Aufnahme im queren Durchmesser die Hauptmasse des Herzens sehr weit von der Platte entfernt ist, erhalten wir eine ausserordentlich starke Vergrösserung des frontalen Herzbildes, das infolgedessen auch meist nur als schwacher Schatten auf der Platte erscheint. Hier ist daher die Köhlersche Fernphotographie vorzuziehen. In Atlas-Abb. 7 sehen wir denselben Patienten bei 2 m Röhrenabstand aufgenommen. Der Unterschied der Dimensionen und der Schattenintensität des Herzens in den beiden Bildern ist in die Augen springend. Auch für die Aufnahme des Frontalorthodiagrammes gilt das oben bezüglich der Durchleuchtung Gesagte. Text-Abb. 35 zeigt das Orthodiagramm eines Emphysematikers, bei dem die Verhältnisse natürlich relativ günstig lagen.

Das frontale Röntgenbild liefert uns zunächst ein vorzügliches Bild über die Lage des Herzens zur Körperachse, mit der es einen Winkel von etwa 40° bildet. Die Längsachse des Herzens verläuft von hinten oben schräg nach vorne unten zur Brustwand, der es nur in geringer Ausdehnung anliegt. Die hintere Herzfläche ruht zum Teil auf dem nach vorne abfallenden Teil des Zwerchfelles. Hierdurch erscheint die Herzspitze ziemlich fest zwischen Thoraxwand und Zwerchfell eingeklemt. Durch diese diagonale Einstellung des Herzgefässschattens erhalten wir zwei ungleich grosse Lungenfelder, das Retrosternalfeld und das Retrokardialfeld.

Wie weit die verschiedenen Herzabschnitte an der Bildung der frontalen Herzsilhouette partizipieren, ist nicht immer genau festzustellen. In der Regel wird wohl der vordere untere Teil des Schattens durch die beiden Ventrikel erzeugt, der etwas ausgebuchtete hintere Teil entspricht dem linken Vorhof. Nach oben setzt sich der Herzschatten in den Gefässchatten fort. Nicht selten lassen sich an diesem vorne

Das frontale
Herzbild.

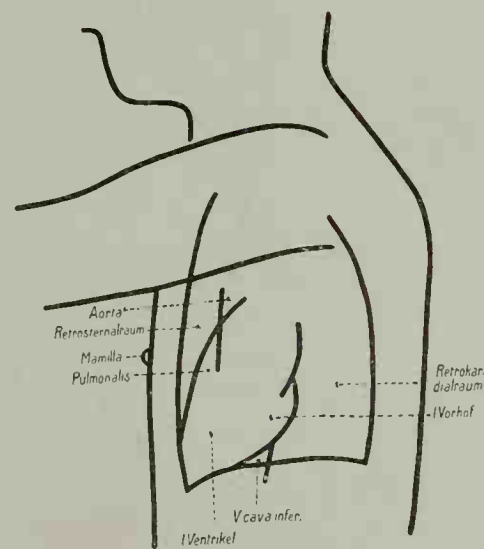


Abb. 35. Frontalorthodiagramm.

vergrössert und besitzt eine schwächere Intensität infolge des grösseren Abstandes des Herzens vom Schirm, resp. der Platte.

Es wurde bereits betont, dass das Röntgenverfahren schon frühzeitig zur Grössenbestimmung des Herzens herangezogen wurde und dass sich hierzu neben der Fernphotographie vor allen anderen Methoden die Orthodiagraphie eignet. Ausser der sehr interessanten Frage, ob und in welcher Weise ein gesundes oder erkranktes Herz bei Arbeitsleistungen, im Verlauf einer Krankheit usw. seine Grösse ändert, galt es in erster Linie die chronischen Vergrösserungen des Herzschat- tens festzustellen. Hierfür war aber die Kenntnis der Grössenverhältnisse des normalen Herzens Vorbedingung. Bevor wir zur Besprechung dieser Frage übergehen, müssen wir einige Punkte klarlegen, die lange diskutiert worden sind und in betreff deren auch heute noch manche Meinungsverschiedenheit besteht.

Text-Abb. 37 stellt einen schematischen Sagittalschnitt des Thorax dar. Wir sehen hier das Herz so eingezeichnet, wie wir es auf einem Frontalorthodiagramm erhalten. Projizieren wir das Herzbild bei ruhigstehender Röhre (Photographie etc.), so wird infolge der Divergenz der Strahlen auf der das Bild auffangenden Fläche ein vergrösserter Herzschat- ten entstehen. Aus unserer Abbildung ist z. B. zu ersehen, dass die Höhe des Herzens, das wir mit einer bei C befestigten Röhre durchleuchten, auf dem Schirme bedeutend grösser erscheinen muss. Nehmen wir nun von allen von C. ausgehenden Strahlen nur den Strahl c — er steht auf der Körperachse senkrecht — und verschieben ihn stets parallel zu sich selbst, so lange bis er einmal den oberen Herzrand (Stellung O) und einmal den unteren Herzrand (Stellung O₁) gerade tangiert, so können wir die Strecke O bis O₁ auf dem Schirme ausmessen und erhalten so die grösste Höhen- ausdehnung des Herzens. Dies ist die prinzipielle Grundlage der Orthodiagraphie.

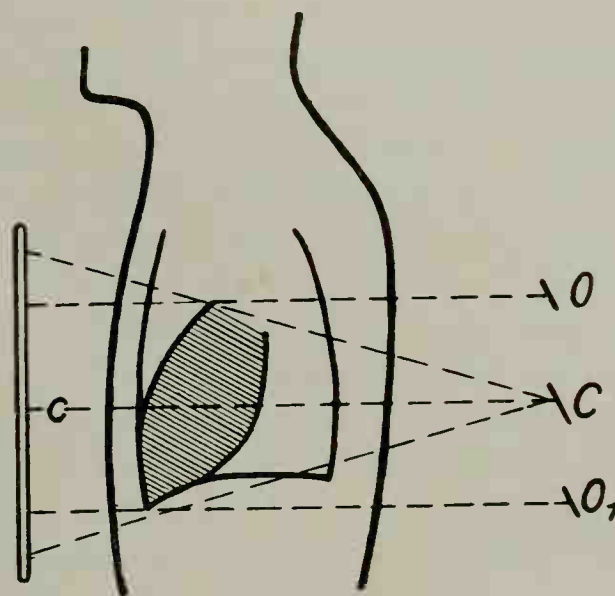


Abb. 37. Unterschied zwischen Zentral- (C) und Parallelprojektion (O, O₁).

Das Wesen der Orthodiagraphie ist auf S. 7 kurz skizziert, ausführlichere Angaben finden sich in des Verfassers Schrift: die Orthoröntgenographie. Hier seien nur einige Bemerkungen über die physikalische Exaktheit dieser Untersuchungsmethode eingefügt. Da wir nicht imstande sind, die Röntgenstrahlen zu brechen, sie einander parallel zu richten, haben wir den oben geschilderten Ausweg eingeschlagen. Wir haben einen durch gewisse Eigenschaften gekennzeichneten, auf die Medianebene des Körpers senkrecht auffallenden Röntgenstrahl herausgegriffen und in besonderer Weise kenntlich gemacht. Indem wir ihn um das Herz herumführen und seinen Weg aufzeichnen, erhalten wir eine Parallelprojektion des Herzumrisses. Es kann nicht bezweifelt werden, dass wir auf diese Weise eine physikalisch absolut exakte Parallelprojektion des Herzens erhalten, um so mehr, als optische Täuschungen infolge von Strahlenbrechung oder Ueberstrahlung vollkommen ausgeschlossen sind. Nur ein Vorwurf kann der Orthodiagraphie noch gemacht werden: dass sie nicht ganz objektiv ist, da der Untersucher den sogenannten Zentral- oder Normalstrahl um das Herz herumführt und hierbei Täuschungen vorkommen können. Dieser Einwand ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Dem müssen wir aber entgegenhalten, dass die Orthodiagraphie ja nicht ohne weiteres von jedem Arzt ausgeführt werden kann, sondern erst erlernt werden muss und dass dann die Resultate durch einige Uebung bald zu einer Exaktheit gelangen, die durch keine andere Methode erreicht wird.

Ebenso unerlässlich aber wie für den Arzt die praktische Uebung und Erlernung der Orthodiagraphie, ist auf der anderen Seite natürlich auch die medizinische resp. anatomische Ausbildung des

Grössen-
bestimmung
des Herzens.

Orthodia-
graphie.

die Orthodiagraphie Ausübenden. Es ist daher prinzipiell unzulässig, dass Laien orthodiagraphieren, oder dass gar deren Orthodiagramme von Aerzten in wissenschaftlichen Arbeiten verwertet werden.

Fehler der
Ortho-
diagraphie.

Hier müssen wir einige Umstände erwähnen, die, in dem physiologischen Verhalten des Herzens begründet, es uns unmöglich machen, jemals ein auf Millimeter genaues Bild des Herzens zu erhalten. Ausser den bereits aufgezählten, die Röntgenuntersuchung des Herzens im allgemeinen erschwerenden Momenten sind zunächst die Eigenbewegungen, die Pulsationen des Herzens anzuführen. Zwar nehmen wir stets die grösste diastolische Ausladung des Herzschatens auf. Da aber der Pulsationstypus bekanntlich wechselnd ist, müssen wir hier mit einer möglichen Differenz rechnen. Noch grössere Ungenauigkeit kann die respiratorische Bewegung verursachen. Es gilt daher die Regel, stets bei ruhiger, möglichst unbeeinflusster Atmung zu orthodiagraphieren. Aber nur selten lassen sich alle die Atmung beeinflussenden Momente ausschliessen. Der mit Interesse die Untersuchung verfolgende Patient wird vielleicht tiefer, der ängstliche aufgeregte Kranke oberflächlicher wie gewöhnlich atmen. Auch der zu verschiedenen Zeiten wechselnde Zwerchfellstand ist hier zu erwähnen und im Zusammenhang hiermit, worauf wir gleich noch eingehender zu sprechen kommen, die entsprechend den Raumverhältnissen des Thorax wechselnde Lagerung des Herzens. Zwar können diese die Exaktheit unserer Methode beeinflussenden Momente nicht übersehen werden, denn Fehler bis zu 5 mm können ausnahmsweise vorkommen. Für gewöhnlich ist aber die Fehlerbreite sehr gering — 2 oder 3 mm vielleicht — und für unsere Zwecke nicht in Betracht kommend. Auch die übrigen orthoröntgenographischen Verfahren besitzen diese und ähnliche Mängel. Da sie ausserdem viel kostspieliger und umständlicher sind, wird der Praktiker im allgemeinen die Orthodiagraphie vorziehen.

Was zeigt uns
das Ortho-
diagramm?

Auch die Frage, was uns denn eigentlich das Herzorthodiagramm zeigt, ist wichtig für die Einschätzung der Orthodiagraphie. Bei der wiederholten Definierung des Wesens der Orthodiagraphie wurde betont, dass der zur Aufzeichnung des Herzens benutzte Röntgenstrahl senkrecht auf der Körperachse steht. Aus Text-Abb. 37 ist nun ohne weiteres ersichtlich, dass die Höhe des Herzens im Sagittalorthodiagramm stets verkleinert wird, denn immer steht der Längsdurchmesser des Herzens schräg zur Körperachse. Es ergibt also das Sagittalorthodiagramm nicht die volle Höhe des Herzens. Dagegen ist die Herzbreite — die transversale grösste Ausdehnung des Herzens im Sagittalorthodiagramm — ziemlich genau abzulesen. Aber auch sie entspricht nicht vollkommen dem anatomischen Mass, da der Querdurchmesser des Herzens nicht parallel zu jener Ebene steht, auf die der Normalstrahl senkrecht auffällt. Auch der Längsdurchmesser des Frontalorthodiagrammes ist verkürzt infolge der mehr oder weniger von rechts nach links schrägen Lagerung des Herzens im Thorax. Am nächsten dem anatomischen Mass dürfte noch der in diesem Orthodiagramm ablesbare Tiefendurchmesser des Herzens kommen.

Die Beantwortung der oben gestellten Frage kann daher nur in negativem Sinne etwa folgendermassen gegeben werden. Das Orthodiagramm zeigt uns nicht, wie das fälschlich oft angenommen wird, die grösste Flächenausdehnung des Herzens. Ueberhaupt entspricht das Orthodiagramm keinem einheitlichen Flächenschnitt des

Herzens; es gibt in erster Linie Aufschluss über die räumliche Ausdehnung desselben. Die Herzorthodiagraphie kann und soll uns daher keine Sektionsmasse liefern. Sie kann uns nur, geradeso wie die Perkussion, zeigen, wie weit sich das Herz im Thorax links und rechts von der Mittellinie ausdehnt.

Dass die Orthodiagraphie der Perkussion in jeder Beziehung überlegen ist, braucht heute nicht mehr betont zu werden. Ausser den für die Orthodiagraphie aufgezählten äusseren Fehlerquellen kommen bei der Perkussion auch solche in Betracht, die in der physikalischen Natur dieser Methode begründet sind. Und mit Recht sagt Aravantinos: „Die Genauigkeit der perkussorischen Bestimmung des Herzens kann nur eine beschränkte sein.“ Aber die Perkussion bedarf keiner Apparate. Sie ist daher in der klinischen Diagnostik unentbehrlich.

Es war daher auch eine der wichtigsten Aufgaben der Orthodiagraphie, die Perkussionsresultate zu kontrollieren und die verschiedenen Perkussionsmethoden (es handelt sich natürlich nur um die Perkussion der sogenannten relativen Herzdämpfung; die absolute Herzdämpfung ist mit dem Röntgenbild nicht zu vergleichen) zu vervollkommenen.¹⁾ Welche Bedeutung dieser Frage beigelegt worden ist, beweist die grosse Zahl einschlägiger Publikationen. Aus allen geht hervor, dass man absolut sichere Resultate mit keiner Perkussionsmethode erhält, dass von den einzelnen Autoren — ich nenne hier nur Moritz, de la Camp, Goldscheider, Curschmann, Schlager, Treupel — aber jeder mit dem von ihm meist geübten Verfahren die besten Resultate erzielt. Es beweist dies, dass man auf verschiedenem Wege vorgehen kann, berechtigt aber keineswegs zu der Schlussfolgerung, dass diese oder jene Methode die beste ist. Dass nur grosse Uebung die Perkussionsresultate sicherer gestalten kann, ist ja eine altbekannte Tatsache. In dieser Beziehung macht sich der grosse didaktische Wert der Orthodiagraphie geltend, die uns in die Lage versetzt, unsere Perkussionsresultate mit Hilfe der Röntgenstrahlen, der modernen Autopsia in vivo, zu kontrollieren und zu verbessern. Durch die Orthodiagraphie wurde die Perkussion, wie Treupel meint, sozusagen „auf andere Füsse gestellt“.

Wir können diese Kontrolle in zweierlei Weise²⁾ vornehmen. Zeichnen wir die Perkussionsfigur auf den Körper auf und orthodiagraphieren direkt auf die Thoraxwand, so können wir sog'ich etwaige Differenzen ablesen. Dieses Vorgehen ist für den vorliegenden Zweck entschieden das einfachste. Das Orthodiagramm wird aber exakter, und dieses Verfahren wird daher für alle anderen Zwecke jetzt ausschliesslich angewandt, wenn wir auf eine vom Körper unabhängige Fläche orthodiagraphieren. In diesem Falle können wir natürlich das Orthodiagramm nicht ohne weiteres mit der auf der gewölbten Brustwand aufgezeichneten Perkussionsfigur vergleichen. Wir müssen dann auch die letztere auf eine ebene Fläche übertragen, wozu sich sehr gut das von mir angegebene Verfahren der Parallelowskiographie bewährt hat (Näheres s. Orthoröntgenographie S. 19). Ferner ist in Betracht zu ziehen, dass wir in einem Fall, wenn nämlich das Herz ausserordentlich nach links vergrössert ist, und wenn ausserdem noch der Thorax stark seitlich abfallend ist, eine Uebereinstimmung des orthodiagraphischen und perkussorischen Befundes praktisch niemals erreichen können. Theoretisch ist gewiss die Forderung sehr berechtigt,

Orthodia-
graphie und
Perkussion.

¹⁾ Romberg sagt z. B.: Die Untersuchung des Herzens mit Röntgenstrahlen bildet eine wichtige, völlig objektive Kontrolle der mit anderen Methoden, namentlich der Perkussion, gewonnenen Ergebnisse über Lage und Grösse des Herzens.

²⁾ Auch an der Leiche können wir, wie dies besonders von Oestreich und de la Camp und von Simons geschehen, unsere Perkussionsresultate orthodiagraphisch kontrollieren. Die ersteren stellen sogar die Forderung auf jede neue Perkussionsmethode auf ihren Wert an der Leiche zu prüfen. Für die Praxis genügt aber der Vergleich am Lebenden und ist sogar instruktiver.

dass man den Perkussionsschlag gleich dem Röntgenstrahl senkrecht zur Medianebene richten soll. Ist aber das Herz, wie in der schematischen Text-Abb. 38, ausserordentlich vergrössert, so wird dies kaum mehr ausführbar und wir bekommen die Grenze der Herzdämpfung erst an der Stelle des Perkussionsstosses P, also eine bedeutend grössere Herzfigur wie orthodiagraphisch.

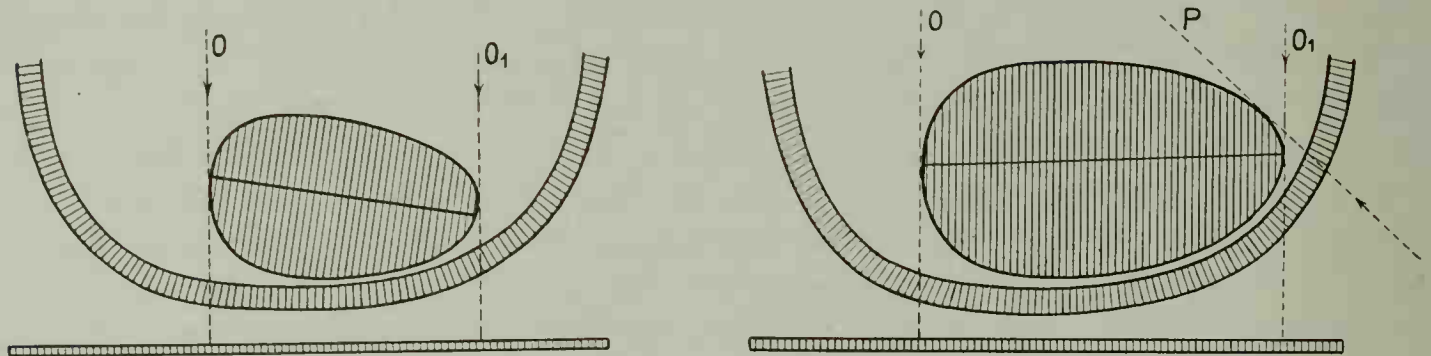


Abb. 38.

a) Normales Herz. Orthodiagraphie und Perkussion ergeben die gleichen Resultate.

b) Stark nach links vergrössertes Herz. Die Perkussion ergibt eine grössere Herzfigur wie die Orthodiagraphie.

Die grosse Exaktheit der Orthodiagraphie und ihre unbestreitbare Ueberlegenheit den anderen physikalischen Grössenbestimmungsmethoden gegenüber hat gewiss mit Recht Veranlassung gegeben, die Orthodiagramme nach den verschiedensten Richtungen hin auszumessen und den gefundenen Zahlen eine ausserordentlich grosse Bedeutung beizulegen. Nun ist aber die Herzlagerung, wie wir noch sehen werden, von so vielerlei Umständen abhängig, die Schwankungsbreite der Orthodiagrammasse auch bei gleichaltrigen Individuen so schwankend und die mögliche Fehlergrösse bei der einzelnen Aufnahme doch zu gross, als dass wir die Masse auf Millimeter genau angeben könnten. Man muss sich daher auch vor einer Ueberschätzung der Orthodiagraphie hüten. Auch ich halte es für unbedingt notwendig, die Orthodiagramme auszumessen und die einzelnen Grössen nicht abzuschätzen, da man hierbei zu leicht irren kann. Aber all unsere Zahlen, das sei ausdrücklich betont, sind nur Näherungswerte.

Wenn wir die „Normalmasse“ des Orthodiagrammes — die am Orthodiagramm gefundenen Zahlen sind keine Herzmasse im eigentlichen Sinn — feststellen wollen, sind wir natürlich auf die Statistik angewiesen. Da aber die klinische Entscheidung, ob ein Individuum herzgesund ist, besonders im höheren Alter keineswegs einfach ist und da sich die aus den oben angeführten Fehlerquellen ergebenden Fehler bei einer Statistik summieren, so dürfen wir niemals vergessen, dass alle sogenannten Normalmasse nur Durchschnittswerte sind, Durchschnittswerte eines niemals einwandfreien und vorläufig noch viel zu kleinen Materiales.

Ausmessung
des Ortho-
diagrammes.

Bevor wir nun an die Ausmessung eines Orthodiagrammes herantreten, müssen wir uns klar sein, welche Dimensionen wir ausmessen können und wie wir dabei vorgehen haben. Die Vorschriften für die Ausmessung der Sagittalorthodiagramme finden wir bei den verschiedenen Autoren und zu verschiedenen Zeiten selbst in wesentlichen Punkten voneinander abweichend angegeben. Wir gehen wohl richtig, wenn wir unter den von Moritz angegebenen Massen zwischen zuverlässigen und unzuverlässigen Messungen unterscheiden und nur die ersteren für den praktischen Gebrauch empfehlen. Es sind dies drei Masse:

1. Medianabstand links = M L. } = Transversal-
2. Medianabstand rechts = M R. } dimension = T.
3. Längsdurchmesser = L.

Als Medianabstand links bezeichnen wir (vergl. Text-Abb. 39) den grössten Abstand des linken Herzschatenrandes von der Körpermittellinie, als Medianabstand rechts den grössten Abstand des rechten Herzschatenrandes von der Mittellinie, ihre Summe als Transversaldimension des Herzens. Letzteres ist das wichtigste Mass, da es bei richtiger Technik bei wiederholten Untersuchungen derselben Person stets bis auf wenige Millimeter konstant gefunden wird, seine Ausmessung sehr leicht und eindeutig ist.

Bezüglich der Mittellinie, die wir zur Ausmessung der beiden Medianabstände benötigen, seien hier einige Bemerkungen eingeschaltet. Früher hat man sich die Mittellinie während der Orthodiagrammaufnahme durch Bleimarken kenntlich zu machen versucht und gleich mitaufgenommen. Hierbei ergaben sich aber verschiedene Misstände, weshalb andere Auswege gesucht wurden. Recht gut hat sich das von mir angegebene Verfahren bewährt, die nachträgliche Einzeichnung der Mittellinie in das Orthodiagramm mit Hilfe des Orthodiagraphen selbst. Zu diesem Zwecke wird der Apparat durch Einsetzen eines Führungsstiftes an Stelle des Leuchtschirmes in einen Paralleloskiagraphen verwandelt. Näheres hierüber in meiner oben zitierten Schrift.

Als Längsdurchmesser bezeichnen wir die grösste Entfernung des linken Herzrandes (meistens die Herzspitze) von dem Vorhof-Gefässwinkel. Wir bezeichnen so (Moritz spricht vom Vorhof-Venenwinkel) die Stelle, wo sich der Bogen des rechten Vorhofs und der rechte obere Bogen treffen. Die genaue Feststellung des Schnittpunktes dieser Linien ist für den Anfänger etwas schwierig; der Geübtere wird ihn leicht finden, wenn er sich an die Beobachtung der Pulsationsdifferenzen gewöhnt hat und wenn er mit enger Blende arbeitet. Dagegen kann die genaue Markierung der Herzspitze auch dem Erfahrenen manchmal unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten. Deshalb ist auch der Längsdurchmesser bereits weniger zuverlässig wie die Transversaldimension. Auch nach dem oben bezüglich der Lage des Herzens resp. seiner Längsachse zur Körperachse Gesagten geht hervor, dass gerade die Transversaldimension das zuverlässigste Mass ist und uns am besten Aufschluss über die Herzgrösse geben kann, während der Längsdurchmesser sich aus mannigfachen Gründen wesentlich verändern kann, ohne dass sich die Herzgrösse verändert.

Unter den unzuverlässigen Orthodiagrammassen ist zunächst der Breiten-

Median-
abstand.

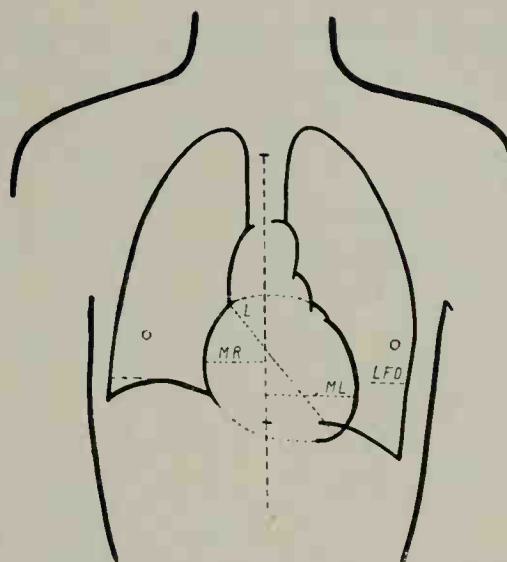


Abb. 39. Ausmessung des sagitt. Herzorthodiagrammes.

Längs-
durchmesser.

Unzuver-
lässige Ortho-
diagramm-
masse.

¹⁾ Als Methoden der Flächenausmessung empfiehlt Moritz das Abzählen der Quadrate eines unter das Orthodiagramm gelegten Millimeterpapiere oder die Benutzung eines Planimeters.

Herzgrenze mit Röntgenstrahlen meist gar nicht oder nur sehr mangelhaft darstellen. Wir müssen daher die Verbindungslinien der lateralen Herzgrenzen ergänzend konstruieren. Dass diese Verbindung in der verschiedensten Weise vorgenommen werden kann, ist nicht zu bestreiten und es gibt daher die Flächenmessung weder ein Bild der „Gesamtgrösse des Herzens“, noch darf sie für subtile Schlüsse über Veränderung der Herzgrösse verwandt werden. Von der Bestimmung des Herzneigungswinkels, der von dem Längsdurchmesser des Orthodiagrammes und der Mittellinie gebildet wird, ist man mehr und mehr abgekommen, seitdem man die vielen die Herzlage beeinflussenden Momente kennen gelernt hat.

Moritz selbst hat seinerzeit eine grössere Anzahl herzgesunder Individuen orthodiographiert und die Orthodiagramme nach vorstehenden Prinzipien ausgemessen. Dietlen hat dann diese Untersuchungen aufgenommen und fortgesetzt und nach seinem grossen Zahlenmaterial Durchschnittsmasse für im Liegen aufgenommene Orthodiagramme aufgestellt. Er fand folgende Werte (ich führe überall der Vollständigkeit halber auch den Flächeninhalt = Fl. in qcm an):

Tabelle I.

Mittelwerte für Horizontalorthodiagramme. (Nach Dietlen.)

	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.
Erwachsene Männer	4,3	8,9	13,2	14,2	116
Unerwachsene „	3,9	8,0	11,9	13,6	102
Erwachsene Weiber	3,6	8,5	12,1	13,2	102
Unerwachsene „	3,5	7,8	11,3	12,8	93

Es zeigte sich gelegentlich dieser Untersuchungen, dass die Orthodiagrammmasse eine der Körpergrösse ziemlich proportionale Steigerung aufweisen, wie aus der nächsten Tabelle hervorgeht.

Tabelle II.

Verhältnis der Herzgrösse zur Körpergrösse. Durchschnittswerte für Horizontalorthodiagramme verschiedener Grössengruppen. (Nach Dietlen.)

Männer.					
Körpergrösse	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.
145—154	3,5	7,9	11,4	12,5	95
155—167	4,1	8,7	12,8	13,8	109
165—174	4,2	8,8	13,0	14,1	116
175—187	4,4	9,1	13,5	14,8	127

Weiber.

Körpergrösse	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.
145—154	3,5	8,1	11,6	12,7	93
155—164	3,5	8,4	11,9	13,2	101
165—174	3,8	8,5	12,3	13,4	105

Auch zwischen Körpergewicht und Orthodigrammgrösse wurde ein ziemlich konstantes Verhältnis festgestellt. Es zeigte sich, dass auch mit dem Gewicht die Grösse der Orthodiagrammdimensionen zunimmt, wie Tabelle III zeigt.

Tabelle III.

Durchschnittswerte für Horizontalorthodiagramme verschiedener Gewichtsklassen. (Nach Dietlen.)					Verhältnis der Herzgrösse zum Körpergewicht.
Gewicht	Durchschnittsgrösse	Durchschnittsalter	T.	L.	
40—44	152	26	11,3	12,1	
45—49	159	20	11,4	12,9	
50—54	161	27	12,4	13,5	
55—59	164	30	12,9	14,0	
60—64	167	26	13,1	14,1	
65—69	169	30	13,2	14,5	
70—74	174	31	13,4	14,8	
75—79	179	22	14,3	15,5	
80—84	185	25	14,4	15,3	

Endlich konnte Dietlen noch ein wenn auch nicht so gleichmässiges Abhängigkeitsverhältnis von Orthodiagrammassen und Alter feststellen, wie es aus der nächsten Tabelle ersichtbar ist.

Tabelle IV.

Durchschnittswerte für Horizontalorthodiagramme verschiedener Altersklassen. (Nach Dietlen.)							Verhältnis der Herzgrösse zum Alter.
Alter	Durchschnittsgewicht	Durchschnittsgrösse	Mr.	Ml.	T.	L.	
15—19	54	162	3,9	8,0	11,9	13,6	
20—29	62	168	4,3	8,6	12,9	14,2	
30—39	64	169	4,2	8,7	12,9	14,2	
40—49	61	167	3,9	8,9	12,8	14,1	
50—59	62	167	4,1	9,1	13,2	14,4	
60—69	59	167	4,4	9,0	13,4	14,4	

Auf Grund dieser Befunde hat dann Dietlen sein gesamtes Material nach erwachsenen und unerwachsenen Männern und Frauen getrennt und nach Grössengruppen geordnet und hiernach folgende Normaltabelle aufgestellt.

Tabelle V.

Durchschnittswerte für Horizontalorthodiagramme. (Nach Dietlen.)											Normal- tabelle.		
Männer über 20 Jahre													
Grösse	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.	Grösse	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.		
	min.	3,1	8,2	11,9	12,1	91		min.	3,3	7,4	11,0	12,3	97
I. 145—154		3,7	8,5	12,2	13,4	103	II. 155—164		4,2	8,7	12,9	14,0	111
	max.	4,4	8,8	12,6	14,1	112		max.	5,9	10,4	14,5	15,3	130

	Grösse	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.		Grösse	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.
	min.	3,0	6,8	11,3	12,5	96		min.	3,5	8,1	13,1	13,4	111
III. 165—174		4,3	8,8	13,1	14,2	117	IV. 175—187		4,5	9,3	13,8	14,9	131
	max.	5,7	9,7	15,3	15,9	138		max.	5,8	11,0	15,0	16,2	149

Männer, 15—19 Jahre

	min.	3,4	7,1	10,6	11,4	78		min.	3,4	7,0	11,0	12,5	95
I. 145—154		3,5	7,5	11,0	11,8	88	III. 165—174		4,2	8,2	12,4	13,6	109
	max.	3,7	7,8	11,2	12,5	96		max.	5,1	8,8	13,8	15,2	121
	min.	3,0	7,4	10,7	12,0	84		min.	3,6	6,5	10,4	12,7	98
II. 155—164		3,8	8,0	11,8	12,7	96	IV. 175—182		4,0	7,9	11,9	13,7	109
	max.	4,1	9,3	13,1	14,2	114		max.	4,3	8,8	12,4	14,4	125

Frauen über 17 Jahre

	min.	2,4	7,2	10,3	12,1	86		min.	2,6	6,8	10,9	11,7	83
I. 145—154		3,5	8,3	11,8	12,8	94	II. 155—164		3,5	8,5	12,0	13,3	102
	max.	4,0	9,2	12,8	13,3	105		max.	5,2	10,3	13,7	15,0	116
								min.	3,2	6,8	11,3	12,8	103
							III. 165—174		3,9	8,8	12,7	13,6	109
								max.	4,5	9,7	12,9	14,0	116

Frauen, 15—17 Jahre

	min.	3,3	6,5	10,5	11,9	84		min.	3,2	7,0	10,3	12,9	86
I. 145—154		3,5	7,5	11,0	12,4	92	II. 155—164		3,5	8,0	11,5	13,2	95
	max.	4,0	8,7	12,0	12,8	100		max.	4,0	8,8	12,5	14,0	104
								min.	2,8	7,0	10,9	12,3	85
							III. 165—174		3,4	7,7	11,1	12,7	92
								max.	3,9	8,5	11,3	13,3	97

Herzgrösse
und
Ernährungs-
zustand.

Eine interessante Beobachtung Schieffers gehört noch hierher. Schieffer konnte den experimentellen Beweis erbringen, dass die Herzfigur beim Hungern kleiner wird, bei einer daran anschliessenden Mast sich aber wieder vergrössert und folgert hieraus, dass die Herzgrösse physiologischen Schwankungen je nach dem Ernährungszustande des Individuums unterworfen ist.

Auch einen Einfluss der Berufsarbeit auf die Herzgrösse glaubt derselbe Autor gefunden zu haben und behauptet, dass eine schwerer arbeitende Person ein grösseres, eine leichter arbeitende ein kleineres Herz aufweise. Abgesehen von den sehr geringen Unterschieden, die Schieffer fand, halte ich die Lösung dieser Frage auch deshalb für schwierig, weil die Grenze des Pathologischen hier nicht leicht zu ziehen ist.

Die bisher aufgeführten Zahlen gelten nur für die Untersuchung im Liegen, für Horizontalorthodiagramme. Moritz fand nämlich, dass in vielen, wenn auch nicht in allen Fällen ein meist geringer, selten nur ein grösserer Unterschied besteht, zwischen den Orthodiagrammassen, die wir im Liegen und denen, die wir im Stehen finden. Wir werden auf die Begründung dieser Erscheinung noch zu sprechen kommen. Auf jeden Fall machte sie die Aufstellung besonderer Tabellen für die Durchschnittsmasse der Vertikalorthodiagramme wünschenswert, da wie schon gesagt, der grössere Teil der Aerzte heute mit dem Vertikalorthodiographen arbeitet.

Verfasser hat aus diesem Grunde eine grössere Reihe herzgesunder Individuen im Sitzen orthodiographiert. Das Gesamtergebnis dieser Untersuchungen ist in Tabelle VI niedergelegt. Zum Vergleich sind die Dietlenschen Zahlen in Klammern beigelegt. Durchschnittswerte der Vertikalorthodiagramme.

Tabelle VI.

Durchschnittswerte der Vertikalorthodiagramme.

	Mr.	Ml.	T.	L.
Erwachsene Männer	4,6 (4,3)	8,4 (8,9)	13,0 (13,2)	14,0 (14,2)
Unerwachsene „	4,1 (3,9)	7,8 (8,0)	11,9 (11,9)	12,7 (13,6)
Erwachsene Weiber	3,9 (3,6)	8,0 (8,5)	11,9 (12,1)	12,9 (13,2)
Unerwachsene „	3,7 (3,5)	7,2 (7,8)	10,9 (11,3)	12,1 (12,8)

Wir ersehen aus der Tabelle, dass in der Tat ein geringer Grössenunterschied bei den meisten Zahlen vorhanden ist, der aber einerseits die technische Fehlergrenze kaum überschreitet, andererseits stets weit innerhalb der Schwankungsbreite der Dietlenschen Zahlen (wir finden dort Schwankungsbreiten über 3 cm) liegt. Wir könnten daher die Dietlenschen Tabellen auch für die Vertikalorthodiagramme als benutzbar empfehlen. Nur der Vollständigkeit halber sei noch Tabelle VII gebracht, in der das von mir verarbeitete Material nach gleichen Prinzipien wie das Dietlensche geordnet ist.

Tabelle VII.

Durchschnittswerte für Vertikalorthodiagramme (im Sitzen) nach Grössengruppen geordnet.

Männer erwachsen

	Mr.	Ml.	T.	L.		Mr.	Ml.	T.	L.
I. 145—154 cm					III. 165—174 cm				
Min.	4,0	8,0	12,0	12,0	Min.	3,7	7,2	11,4	12,0
Mittelz.	4,7	8,4	13,1	12,9	Mittelz.	4,5	8,7	13,0	14,0
Max.	5,2	9,2	14,4	14,2	Max.	5,6	10,2	14,6	15,3
II. 155—164 cm					IV. 175—185 cm				
Min.	3,5	7,4	12,1	13,0	Min.	4,0	7,3	12,0	13,3
Mittelz.	4,5	8,7	13,0	13,9	Mittelz.	4,7	8,5	13,2	14,2
Max.	5,3	9,5	14,1	15,0	Max.	5,4	9,0	13,6	14,7

Männer unerwachsen

	Mr.	Ml.	T.	L.		Mr.	Ml.	T.	L.
I. 145—154 cm					III. 165—174 cm				
Min.	3,2	7,0	10,5	11,2	Min.	3,9	7,0	11,6	11,3
Mittelz.	3,9	7,4	11,3	11,8	Mittelz.	4,3	7,9	12,1	13,1
Max.	4,5	8,0	12,0	12,5	Max.	4,7	8,5	12,5	14,3
II. 155—164 cm					IV. 175—187 cm				
Min.	3,6	7,2	11,2	11,2	Min.	4,0	8,0	12,0	13,6
Mittelz.	4,4	7,9	12,3	12,4	Mittelz.	4,0	8,0	12,0	13,7
Max.	5,2	8,3	13,5	13,8	Max.	4,0	8,0	12,0	13,8

Weiber erwachsen					Weiber unerwachsen				
	Mr.	MI.	T.	L.		Mr.	MI.	T.	L.
I. 145—154 cm					I. 145—154 cm				
Min.	3,0	6,2	10,1	11,0	Min.	2,5	6,5	9,0	10,5
Mittelz.	3,8	8,0	11,8	13,0	Mittelz.	3,1	7,0	10,1	11,2
Max.	4,5	9,3	13,1	13,5	Max.	4,0	7,8	11,0	12,0
II. 155—164 cm					II. 155—164 cm				
Min.	3,2	6,4	10,4	11,5	Min.	2,8	6,5	9,0	10,5
Mittelz.	3,8	8,0	11,8	13,0	Mittelz.	3,8	7,6	11,4	12,3
Max.	5,0	9,5	14,3	14,8	Max.	5,2	8,7	12,7	14,0
III. 165—174 cm					III. 165—174 cm				
Min.	3,2	6,5	10,8	12,0	Min.	4,0	6,6	10,6	10,6
Mittelz.	4,0	8,1	12,1	13,2	Mittelz.	4,1	7,0	11,1	11,8
Max.	4,5	9,8	14,0	14,5	Max.	4,2	7,4	11,6	13,0

Die günstigste orthodiographieren sollen. Moritz, der unermüdliche Verfechter der horizontalen Lagerung des Patienten, behauptet, die horizontale Lage sei für den Patienten bequemer, sie entspreche mehr der natürlichen Haltung des Menschen, die Fixierung sei besser, die gefundene Herzgrösse komme der Wirklichkeit näher und bei Untersuchung in vertikaler Körperhaltung könnten manche Fälle von Erweiterung des Herzens übersehen werden. Mit diesen Einwänden steht aber Moritz teilweise im Widerspruch zu allen anderen Untersuchern. Es ist klar, dass die ganz flache horizontale Lagerung im Moritzstisch für viele Herzkranken unerträglich, für die meisten aber zum mindesten unangenehm ist. „Natürlich“ ist diese Körperhaltung schon gar nicht, denn der aufrecht gehende Mensch liegt selbst während des Schlafes in der Regel nicht vollkommen horizontal. Die Fixierung mag vielleicht besser sein wie im Stehen. Orthodiographiert man aber im Sitzen, wie Verfasser es vorgeschlagen hat, so sind die Verhältnisse ebenso günstig. Der für Moritz wichtigste Einwand, die Möglichkeit, eine Vergrösserung zu übersehen, ist ebenfalls hinfällig; denn so gut Moritz sagt, dass wir bei Untersuchung in Vertikallagerung eine Vergrösserung übersehen können, dürfen wir auch sagen, dass wir durch die Horizontallagerung eine Vergrösserung vortäuschen können. Uebrigens scheint nach meinen Erfahrungen der Befund im Liegen und Sitzen um so mehr übereinzustimmen, je grösser das Herz ist, also gerade in den Fällen, wo der Nachweis einer Vergrösserung versucht wird. Selbstverständlich wäre die Vornahme der Orthodiographie in beiden Körperlagen nur wünschenswert. Dort, wo nur eine Aufnahme in Frage kommen kann, ist aber entschieden die Vertikal- aufnahme als die für Patient und Arzt bequemere vorzuziehen.

Mittelwerte bei Kindern. Auch für das kindliche Herz besitzen wir in neuester Zeit Mittelwerte. Veith hat dieselben nach Aufnahmen von 130 Kindern unter 15 Jahren aufgestellt. Aus Tabelle VIII und IX sind die wichtigsten Zahlen zu ersehen.

Tabelle VIII.

Mittelwerte für das Horizontalorthodiagramm des Kindes. (Nach Veith.)

	Mr.	MI.	T.	L.	Fl.
I. 111—120 cm					
Min.	2,15	5,85	8,75	9,35	56,5
Mittelz.	2,9	6,35	9,25	9,9	63,5
Max.	3,4	7,0	9,8	9,55	69,5
II. 121—130 cm					
Min.	2,25	6,0	9,2	9,9	52,5
Mittelz.	3,6	6,9	9,9	10,6	72,5
Max.	3,75	8,25	11,15	12,0	82,0

	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.
III. 131—140 cm					
Min.	2,45	5,8	9,05	9,8	66
Mittelz.	3,3	6,9	10,2	10,9	77
Max.	4,3	8,05	11,6	12,0	95

Tabelle IX.

Mittelwerte für das Vertikalorthodiagramm des Kindes. (Nach Veith.)

	Mr.	Ml.	T.	L.	Fl.
I. 111—120 cm					
Min.	2,2	5,4	8,4	8,6	51
Mittelz.	2,85	5,97	8,82	9,3	58
Max.	3,7	6,8	9,8	9,9	64
II. 121—130 cm					
Min.	2,2	5,2	8,2	9,0	54
Mittelz.	3,04	6,35	9,4	10,1	64
Max.	3,8	7,5	10,75	11,5	77
III. 131—140 cm					
Min.	2,1	6,1	8,7	9,3	63
Mittelz.	3,08	6,79	9,87	10,9	72,5
Max.	4,5	8,3	11,4	12,0	82

Von den übrigen Befunden Veiths sei noch erwähnt, dass beim Kinde die Herzgrösse mit der Körpergrösse nicht immer parallel ansteigt, dass das Körpergewicht in keinem direkten Verhältnis zur Orthodiagrammgrösse steht und dass Unterschiede nach dem Geschlecht erst jenseits der Pubertätszeit hervortreten. Vor der Pubertätszeit ist dagegen auch zwischen gleichaltrigen Knaben und Mädchen ein Grössenunterschied des Orthodiagrammes nicht nachweisbar. Auch beim Kinde lässt sich die geringe Grössenveränderung der Orthodiagrammdimensionen bei Aufnahmen im Liegen und Sitzen öfters nachweisen.

Wenn hier der Grössenbestimmung des Herzens ein etwas breiterer Raum gewidmet wurde, so geschah dies nicht nur wegen der Bedeutung, die dieser Frage von mancher Seite zugesprochen wird, sondern auch in der Absicht, auf die Fehlerquellen und die grossen Schwankungsbreiten hinzuweisen und um zu zeigen, was das Röntgenverfahren für die Grössenbestimmung leistet, was uns die Orthodiagrammasse über die Herzgrösse sagen, und inwieweit sie zuverlässig sind. Für die Herzdiagnostik ist, wie wir später sehen, die Untersuchung der Herzform und Herzlage weit wichtiger als die subtile Grössenbestimmung des Orthodiagrammes.

Bezüglich der Form der Herzsilhouette haben wir gelegentlich der Besprechung der Randbogen des Herzbildes schon das Wichtigste hervorgehoben. Verbinden wir die beiden seitlichen Schattengrenzen durch Kurven, so stellt sich uns der gesamte Herzschaten als ein etwa eiförmiges länglich-ovales Gebilde dar, dessen breiterer Pol rechts oben, dessen spitzerer Pol links unten liegt. Eine allgemein gültige Definition der Form des normalen lebenden Herzens lässt sich jedoch, wie auch Dietlen

Form
der Herz-
silhouette.

betont, nicht geben, da wir bei jedem Menschen kleine Abweichungen finden, so dass sich wohl niemals zwei Orthodiagramme verschiedener Individuen vollständig gleichen.

Auch die Herzlage zeigt keine Gesetzmässigkeit. Je nach der Lage des Längsdurchmessers des Orthodiagrammes, der ja einigermaßen der Herzachse entspricht, und nach seinem Verhalten zur Körperachse können wir verschiedene Lagerungstypen unterscheiden. Von einer Steilstellung des Herzens sprechen wir, wenn der Neigungswinkel sehr spitz ist. Nähert sich der Neigungswinkel mehr oder weniger einem rechten Winkel, so ergibt sich eine Horizontallagerung des Herzens (Querstellung). Zwischen beiden Extremen sprechen wir noch von einer Schrägstellung des Herzens, wobei also der Neigungswinkel etwa ein halber rechter Winkel ist. Die weitaus häufigste Lagerung des Herzens ist die leichte Schrägstellung (Neigung etwa 30°). Bei jüngeren Personen und öfters bei grossen schlanken Menschen finden wir das steilgestellte Herz, während das horizontal- oder quergestellte Herz meist eine Eigentümlichkeit des höheren Alters ist. Wir finden diese Lagerung aber auch bei jüngeren untersetzt gebauten Personen. Ganz allgemein können wir sagen, dass die Lage des Herzens den Raumverhältnissen des Thorax entspricht.

Topographie
des Herzens.

Nach diesen verschiedenen Beobachtungen ergibt sich etwa folgendes bezüglich der Topographie des Herzens. Bei dorsoventraler Durchleuchtung stellt sich das Herz als längsovaler, von rechts oben nach links unten geneigter und unten etwas zugespitzter Schatten dar, der etwa mit $\frac{1}{3}$ rechts, zu $\frac{2}{3}$ links der Mittellinie des Körpers liegt. Die Herzspitze liegt beim normalen Herzen orthodiagraphisch meist etwas mehr median, wie der am Thorax fühlbare Spitzenstoss. Es rührt das nach Moritz von der schrägen Richtung der Kraftwirkung des Spitzenstosses auf die Brustwand her, wodurch dieser, je nach der Wanddicke des Brustkorbes, um einige Millimeter nach aussen verlagert wird. Auch von der Stärke des Spitzenstosses hängt die Grösse dieser Verlagerung ab. So findet man nach Anstrengungen den Spitzenstoss nach aussen verlagert auch dann, wenn das Herz vollkommen unverändert geblieben ist. Dieser von vielen Autoren erhobene Befund bestätigt also, dass, wie Moritz sagt, die Zone der Irradiation des Spitzenstosses um so grösser ist, je lebhafter das Herz pulsiert. Wie weit die einzelnen Herzteile an der Bildung des Herzschatens beteiligt sind, ergibt sich aus der schematischen Text-Abb. 34. Die topographischen Verhältnisse, wie sie sich bei den anderen Durchleuchtungsrichtungen ergeben, wurden schon gelegentlich deren Besprechung klargelegt.

Einfluss der
Körper-
haltung auf
das Herz.

Die Frage, in welcher Weise das Herz durch die Körperhaltung beeinflusst wird, wurde oben bereits gestreift. Wir sahen, dass das Herz im Liegen meist ein etwas grösseres Orthodiagramm ergibt, wie bei einer Untersuchung in vertikaler Körperhaltung. Besonders von Moritz wurde diese Erscheinung eingehend studiert. Er konstatierte bei einzelnen Individuen im Stehen eine erhebliche Verkleinerung des Transversaldurchmessers, meist Verschmälerung der Gefässwurzelbreite, dagegen keine Veränderung des Längsdurchmessers und endlich eine starke Abnahme des Flächeninhalts des Orthodiagrammes. Moritz folgerte hieraus und aus Tierversuchen eine durchschnittliche Volumabnahme des Herzens im Stehen um etwa ein Viertel.

Von grösstem Interesse musste es nun sein, die Ursache für diese enorme Ursache der Volumveränderung aufzusuchen. In dieser Beziehung kommt Moritz nach eingehender Würdigung und Ausschliessung aller in Betracht kommenden Momente, wie Achsendrehung, Dickenzunahme des Herzens usw., und auf Grund zahlreicher Tierversuche zum Schlusse, dass bei der Vertikalstellung drei Faktoren eine Verkleinerung des Herzens herbeiführen können: die Anspannung des Herzbeutels, die Anspannung und Verengerung der Cava inf. (vielleicht auch der Cava sup.) und hydrostatische Druckverminderung an der Einmündung der Cava inf. in den Vorhof. Zu einem absolut sicheren Urteil kann er jedoch nicht gelangen und muss die Frage halb offen lassen. Ich glaube jedoch, dass wir die sorgfältigen und interessanten Untersuchungen insofern als vollkommen beweisend akzeptieren können, als sie uns zeigen, dass die genannten drei Faktoren theoretisch eine geringe Volumverminderung des Herzens im Stehen erwarten lassen. Dagegen dürfte diese Volumveränderung beim Menschen kaum so gewaltig sein, wie es Moritz herausrechnet. Ausserdem glaube ich, dass doch auch eine Formveränderung des Herzens im Stehen stattfindet, und zwar an dem dem Zwerchfell aufliegenden, für die Röntgenuntersuchung fast unzugänglichen Herzteil. Wie wir an Text-Abb. 35 gezeigt haben, liegt das Herz mit seiner hinteren Wand zum Teil dem zur Brustwand hin abfallenden Zwerchfell (dem Herzboden) auf und ist zwischen dieses und die Brustwand eingekeilt. Nun ist das Herz, wie Moritz sagt, an die Brustwand sozusagen angesaugt. Da die Insertionsstelle des Zwerchfells an der Brustwand unveränderlich ist, wird im Liegen durch das Höher-treten der Zwerchfellkuppe der Raum zwischen Zwerchfell und Brustwand verengt, der in diesem Raum liegende Herzteil komprimiert. Hieraus erklärt sich, dass der Längsdurchmesser des Orthodiagrammes im Liegen nicht verändert wird, weil das Herz an der Brustwand fest anliegt, dass dagegen die Transversaldimension, und zwar besonders der Medianabstand links infolge des durch die höher tretenden Abdominalorgane und durch das Zwerchfell ausgeübten Druckes breiter erscheint. Auch der Tiefendurchmesser, der ja erst oberhalb des geschilderten Raumes gemessen wird, mag zuweilen aus derselben Ursache zunehmen. Diejenigen, welche davon überzeugt sind, dass ein Herz bei rascher Schlagfolge kleiner werde, könnten auch noch an einen Volumunterschied in liegender und aufrechter Haltung aus der Verschiedenheit der Herztätigkeit in beiden Körperhaltungen denken. Jedenfalls dürfen wir nicht die Form und Grösse des Herzens im Liegen als die „normale“ bezeichnen oder von einer „Verkleinerung“ im Stehen sprechen. Es gibt eben eine Normalform und -Grösse für die horizontale und eine für die vertikale Körperhaltung. Wenn wir die Untersuchung in aufrechter Körperstellung vorziehen, so tun wir dies einmal, weil wir es bequemer für den Untersuchten und Untersucher finden, dann weil der Mensch den grössten Teil des Tages in dieser Haltung zubringt und der ganze Kreislauf doch wohl mehr hierauf eingestellt ist, als auf die kürzer dauernde Ruhezeit. Ferner möchte ich noch glauben, dass bei der ungewöhnlichen, vollkommen horizontalen Lagerung des Körpers eine geringe Stauungsdilatation der Vorhöfe eintritt und dass die hydrostatische Druckverminderung im Stehen für den Menschen das Normale ist, dass wir also auch von diesem Standpunkte aus die Vertikalorthodiagraphie vorziehen müssen.

Ursache der
Veränderung
der Herz-
grösse im
Liegen.

Verhalten des
Herzens in
Seitenlage.

Das Verhalten des Herzens in linker und rechter Seitenlage ist besonders von Determann studiert worden. Nach seinen Untersuchungen an der Leiche, an Gesunden und Kranken und nach experimentellen Versuchen an Tieren kommt er zu dem Schlusse, dass das Herz stets ein verschiebliches Organ ist. Im Durchschnitt verschiebt es sich bei linker Seitenlage um 2,5 cm, bei rechter Seitenlage um 1,5 cm, während die Herzdämpfung gleichzeitig nach oben rückt. Der Grad der Verschieblichkeit des Herzens ist jedoch von verschiedenen Umständen abhängig, so vor allem von dem Habitus des Individuums. Fettleiche Leute sollen kein sehr bewegliches Herz haben, ebenso Schwangere. Dagegen findet man nach der Entbindung, nach einer unvernünftig starken Entfettungskur und nach schweren Krankheiten die höchsten Grade von Herzverschieblichkeit. Ausserdem fand Determann auch noch Verschiedenheiten nach Geschlecht, Alter und Gewohnheiten. Frauen, besonders solche, die öfters geboren haben und diejenigen, welche sich schnüren, zeigen grössere Herzbeweglichkeit wie Männer, während dieselbe bei älteren Leuten und bei Kindern ausserordentlich gering ist. Im allgemeinen ist, wie auch Goldscheider betont, das Herz dem Gesetz der Schwere unterworfen.

Einfluss der
Respiration
auf das Herz.

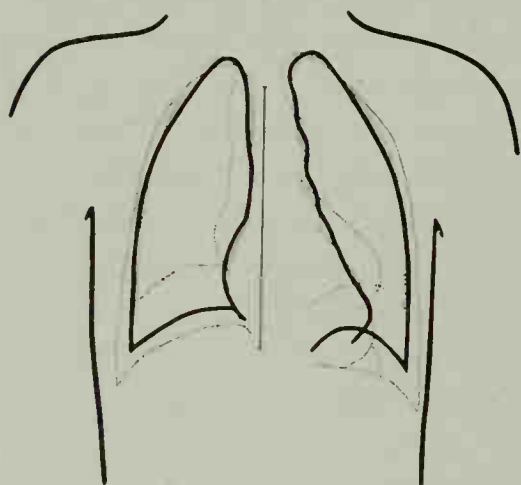


Abb. 40. Einfluss der Respiration auf das Herz. Ausgezogen: ruhige Atmung. Punktiert: tiefe Inspiration, Gestrichelt: tiefe Expiration.

Auch bei der Untersuchung der respiratorischen Bewegung des Herzens lässt sich dies erkennen. So sehen wir in Text-Abb. 40 bei tiefer Inspiration das Herz sehr tief stehen, die Herzspitze fast vollkommen aus dem Zwerchfell heraustreten. Bei ruhiger mittlerer Atmungsstellung ist das Herz etwas höher getreten, die Herzspitze ist im Zwerchfellschatten versenkt, die linke Herzgrenze ist nach aussen gerückt, die rechte ziemlich unverändert. Viel bedeutender sind die Veränderungen bei tiefer Expiration. Hier sehen wir das Herz vollkommen breit gezogen, die linke und rechte Herzgrenze weit nach aussen verschoben. Es wandert also bei der Inspiration, wie Goldscheider sagt, das Herz nach

unten und ausserdem wendet sich die Herzspitze im Sinne des Uhrzeigers nach innen.

Die Frage, ob das Herz unter dem Einfluss der Atmung nur seine Lage verändert oder ob es zugleich auch Grössenschwankungen ausgesetzt ist, diese Frage ist noch schwieriger zu beantworten, wie diejenige betreffs des Einflusses der Körperlage auf die Herzgrösse. Moritz behauptet zwar, dass eine richtige Verkleinerung des Herzens bei tiefer Inspiration durch verminderten Blutzufuss hervorgerufen werde. Goldscheider meint jedoch, dass wir den Beweis bis auf weiteres noch nicht als erbracht ansehen können. Auch Verfasser ist dieser Ansicht, wenngleich es ihm am wahrscheinlichsten erscheint, dass durch ruhige Atmung die Herzgrösse nicht beeinflusst wird. Allerdings könnte man für die Moritz'sche Ansicht jene Befunde ins Feld führen, die v. Criegern, Kraus, de la Camp, Curschmann, Schlayer und Bruck bei Anstellung des Valsalva'schen Versuches erhoben, bei dem sie eine starke Verkleinerung des Herzschatens beobachteten. Auch die Tatsache, dass F. Kraus

beim Müller'schen Versuch umgekehrt eine Herzgrössenzunahme fand, würde für die Moritz'sche Theorie sprechen. Es liegen bei diesen Versuchen aber doch abnorme Verhältnisse vor und ist daher ein Vergleich nicht ohne weiteres möglich.

Um so erstaunlicher ist es, dass Holzknecht und Hofbauer, die zu ganz anderen Resultaten gelangen wie Moritz, hierauf in keiner Weise zu sprechen kommen und weder eine Begründung dieser verschiedenen Resultate noch eine genauere Schilderung ihrer Untersuchungsmethode geben. Es sei nur kurz die Ansicht der beiden Autoren, denen ich nicht beistimmen kann, resümiert.

Während der Inspiration wird nach Holzknecht und Hofbauer das Herz grösser und grösser, während der Expiration nimmt es erst rasch, dann langsamer an Volumen wieder ab. Die stärkste Grössenzunahme zeigt dabei das rechte Herz, dessen dünnere Wandungen der inspiratorischen Ansaugung besser folgen als die dickeren des linken Herzens. Ueberhaupt zeigen die Vorhöfe eine stärkere Grössenveränderung wie die Ventrikel. Vertiefte Inspiration verursacht eine weitere Vergrösserung, während verstärkte Expiration nicht in demselben Masse eine weitere Verkleinerung hervorruft. Hieraus ergibt sich, dass lediglich die inspiratorische vermehrte Saugkraft für die respiratorischen Grössenschwankungen des Herzens verantwortlich gemacht werden kann.

Recht eigentümlich sind die respiratorischen Lokomotionen des Herzens bei Seitenlage, worauf besonders Hofbauer und Holzknecht aufmerksam gemacht haben. Es tritt bei der Inspiration das Herz auf derjenigen Seite um ein Beträchtliches tiefer und mehr in die Seite hinein, auf welcher der Patient liegt, bei der Expiration höher. Ganz besonders manifest wird diese Erscheinung bei rechter Seitenlage. „Es macht sich also bei Seitenlage die respiratorische Beweglichkeit des Herzschatte in Form einer Hebelbewegung geltend, wobei der fixe Punkt dieses einarmigen Hebels an der Stelle liegt, wo die grossen Gefässe vom Herzen abgehen.“

Die Röntgenuntersuchung des pathologischen Herzens.

Bei Besprechung des normalen Herzens sahen wir, dass das Röntgenverfahren uns in der [Hauptsache über vier Punkte Aufschluss gibt: Ueber die Herzlage, die Herzbewegungen, die Herzgrösse und die Herzform. Dagegen fanden wir, dass die Beobachtung der Intensitätsunterschiede des Herzschatte nur geringe Anhaltspunkte bietet.

Dasselbe gilt für das pathologische Herz. Da die meisten Herzkrankheiten eine Zunahme des Herzvolumens (Vergrösserung der Herzhöhlen, Zunahme der Blutfüllung, Zunahme der Wanddicke) zur Folge haben, werden die geringen am normalen Herzen noch sichtbaren Intensitätsunterschiede im Herzschatte hier meist vollkommen aufgehoben. Es ist auch vorläufig nicht zu hoffen, dass wir durch Verwendung äusserst intensiver Strahlen in dieser Beziehung etwas Nennenswertes erreichen werden.

Vielleicht ist aber unter diese Schattendifferenzen der Moritzsche supraapikale Querschatten zu rechnen. In einzelnen Fällen (meiner Erfahrung nach meist bei Mitralfehlern) sehen wir eine deutliche Schattengrenze bald über, bald unter dem Zwerchfell vom linken unteren Bogen medianwärts nach unten verlaufen, oberhalb deren der Herzschatte intensiver als unterhalb erscheint. Text-Abb. 41 zeigt das Ortho-

Supraapikaler
Quer-
schatten.

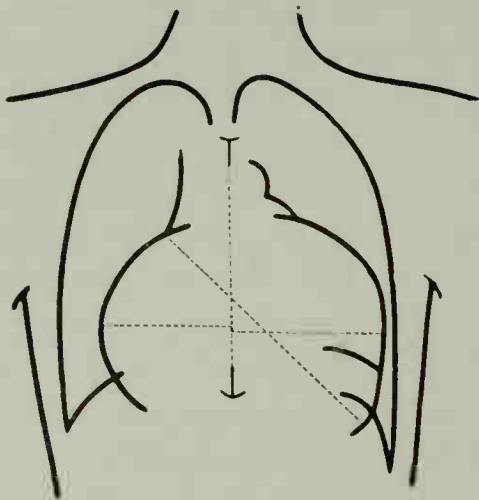


Abb. 41. Supraapikaler Querschatten bei Mitralsuffizienz und Stenose.

diagramm eines derartigen Falles. Moritz meint bezüglich der Entstehung dieses Schattens „es kann kein Zweifel sein, dass er dem Kammerseptum seine Entstehung verdankt. Da das Septum von den Strahlen im Querschnitt getroffen wird, so muss es einen dichteren Schatten als die umgebenden Partien und insbesondere als der unter ihm liegende muskelschwache rechte Ventrikel geben können“. Ich glaube diesem Erklärungsversuch in verschiedener Hinsicht nicht zustimmen zu können. Erstens kann meiner Ansicht nach das dünne Septum bei sagittaler Durchleuchtung niemals einen Schatten erzeugen. Es wäre nur denkbar, dass einmal das Septum mit seiner ganzen Fläche parallel zur Strahlenrichtung eingestellt wäre und dann einen strichförmigen Schatten

ergibt. Hier aber handelt es sich um einen Flächenschatten, der nur dadurch zustande kommen kann, dass im Bereiche des intensiveren Schattens ein Herzteil vor oder hinter jenem Herzteil liegt, der dann tiefer unten allein einen schwächeren Schatten erzeugt. Dass dieser untere Schatten vom rechten Ventrikel allein gebildet wird, erscheint mir nicht wahrscheinlich, denn dann würde er ja allein die Herzspitze bilden, was meines Wissens nie vorkommt. Auch spielt am lebenden Herzen die Wandstärke der Herzhöhlen für die Intensität des Röntgenschatens eine untergeordnete Rolle gegenüber der Blutfüllung¹⁾. Eine einwandfreie Erklärung vermag auch ich nicht zu geben. Ich würde aber mehr zu der Annahme neigen, dass der Bereich des intensiveren Schattens der Ausdehnung des vielleicht dilatierten und daher stärker mit Blut gefüllten linken Vorhofes entspricht, der dann sackartig der dorsalen Herzfläche aufsitzt. Es würde dies gerade für Mitralfehler zutreffen.

Coronar-
sklerose.

Auch in der Röntgendiagnose der Coronarsklerose können wir leider noch keine Erfolge verzeichnen. Ich glaube kaum, dass wir hier jemals zu einem befriedigenden Resultate gelangen werden. Verkalkte Herzgefäße, Verkalkungen am Perikard, Myokard und Endokard lassen sich vielleicht später einmal in ähnlicher Weise darstellen, wie es z. B. die anatomischen Röntgenbilder Simmonds zeigen. Bezüglich des Nachweises der Coronarsklerose ist hiermit aber wenig gewonnen, denn bekanntlich kann auch die schwerste Coronarsklerose ohne jegliche Verkalkung verlaufen und umgekehrt eine starke Wandverkalkung der Herzarterien bei erhaltenem Lumen ohne Beschwerden und ohne klinische Symptome vorhanden sein.

Bezüglich der Herzlage stellten wir fest, dass das normale Herz zu etwa $\frac{1}{3}$ rechts, zu $\frac{2}{3}$ links der Mittellinie liegt und dass die Herzachse meist leicht schräg zur Körperachse verläuft. Von dieser Normallage finden wir schon beim Gesunden häufig Abweichungen, um so häufiger unter pathologischen²⁾ Verhältnissen.

¹⁾ So sagen Oestreich und de la Camp bezüglich der Durchleuchtung der Leiche: Trotz mächtigerer Muskulatur des linken Ventrikels ist dieser blutleere Herzteil leichter für die Röntgenstrahlen durchgängig als der muskelschwache aber mit Blutgerinselfüllte Vorhof.

²⁾ Die für die verschiedenen Herzerkrankungen typischen Herzlagerungen werden später besprochen.

Zunächst hat sich gezeigt, dass angeborene Verlagerungen des Herzens nicht allzuseiten sind. Meist handelt es sich um einen kompletten Situs inversus, der, wie in den beiden in Text-Abb. 42 und Atlas-Abb. 68 gebrachten Fällen, ohne auffallende Symptome lange unerkannt bleibt. Das Röntgenbild zeigt uns gewöhnlich ein getreues, nur seitenverkehrtes, also Spiegelbild des normalen. Dagegen sind die isolierten Verlagerungen des Herzens mit oder ohne Transposition der Gefässe nicht so häufig. Einfache Verschiebung des Herzens nach rechts muss immer den Verdacht einer nach der Geburt erworbenen Anomalie erwecken.

Die erworbenen Herzverlagerungen können auf zweierlei Weise entstehen, indem sich entweder die Raumverhältnisse des Thorax verändern oder indem das Herz durch Verwachsungen des Perikards mit der Pleura aus seiner normalen Lage gezerzt wird, nicht dem Gesetz der Schwere folgen kann. Letzteres ist das Seltenerere. Atlas-Abb. 58 zeigt einen derartigen Fall. Man sieht das Herz soweit nach links verzogen, dass der rechte Wirbelsäulenrand deutlich sichtbar wird. Ein als strichförmiger Schatten (s. Pfeil) sichtbarer Strang, der etwa am Manubrium sterni beginnend und im weiten Bogen nach aussen verlaufend am linken Vorhof endigt, ist für diese Verlagerung verantwortlich zu machen. Man sieht nämlich bei der Durchleuchtung, dass das Herz bei jeder Inspiration noch weiter nach links gezogen wird, wobei die Spitze die grössten Exkursionen ausführt, während der Gefässchatten sich nur minimal bewegt. Die Deutung dieses seltenen Befundes ist nicht ganz klar. Man könnte an eine Verlagerung des Herzens infolge angeborenen Lungendefektes (Reinhold)¹⁾ denken. Am nächsten dürfte aber die Annahme liegen, dass es sich um eine Mediastinoperikarditis handelt. Ähnliche Erscheinungen findet man bei tuberkulösen Individuen und besonders als Folge einer überstandenen Pleuritis. Je nach der Art und dem Sitz der Verwachsungen zwischen Pleura und Perikard erhalten wir die verschiedensten Bilder. Nicht selten sehen wir das Herz in solchen Fällen in die gesunde Seite verlagert.

Alle übrigen Lageanomalien des Herzens lassen sich leicht als Folge veränderter Raumverhältnisse der Brusthöhle erklären. Das Herz ist am Gefässband aufgehängt, ruht auf dem Zwerchfell und wird seitlich durch die Lungen gleich elastischen Kissen gestützt. Jede Lageveränderung eines dieser drei Faktoren muss daher auf die Herzlage einen Einfluss ausüben. So sehen wir, dass durch abnormen Hochstand des linken Zwerchfells (chronische Magenblase, Eventratio, Tumoren des linken Hypochondriums etc.) das Herz gehoben (s. Text-Abb. 43) und wenn das linke Zwerchfell höher getreten ist wie das rechte, auch nach rechts verdrängt wird. Dagegen

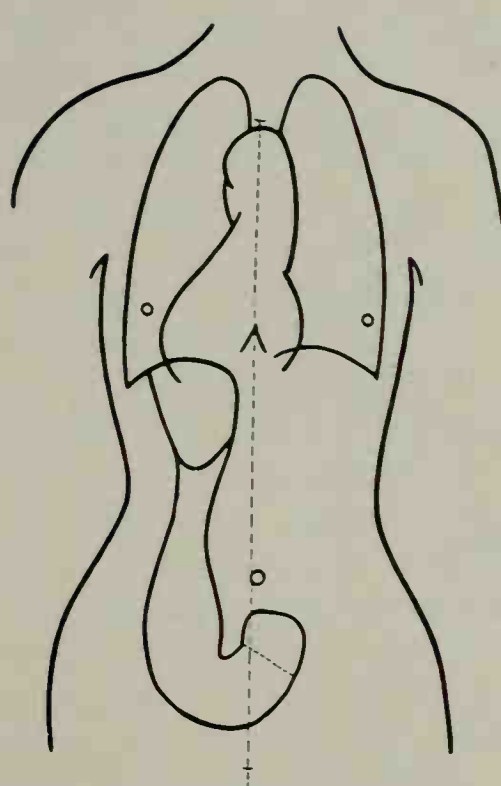


Abb. 42. Situs viscerum inversus.

¹⁾ Münchener med. W. 1893 Nr. 45 und 46.

wird bei Hochstand des rechten Zwerchfells (Lebervergrößerung) das Herz sogleich weiter auf das tieferstehende linke Zwerchfell hinüber geschoben, wie in Text-Abb. 44. Als Folge eines linksseitigen Zwerchfellohochstandes ist wohl auch die Medianstellung des Herzens (das Tropfenherz) bei phthisischem Habitus zu erklären. Wenigstens fand ich fast ausnahmslos bei ausgesprochener Medianstellung¹⁾, dass die beiden Zwerchfellohälften gleich hoch standen. Werden beide Zwerchfellohälften z. B. bei Aszites, Meteorismus und während der Gravidität nach oben gedrängt, so wird das Herz quer gelagert. Dasselbe sehen wir, wenn der Aufhängeapparat länger wird, wie z. B. beim sogenannten Greisenherz, oder wenn der Aufhängeapparat gelockert und nach unten verlagert ist, wie in Atlas-Abb. 81.

Emphysem-
herz.

Beiderseitiger Tiefstand des Zwerchfells, wie wir ihn beim Lungenemphysem sehen, bedingt zunächst ein Tiefertreten und eine Medianstellung des Herzens im Thorax und eine Streckung des Gefässbandes. Man findet im Orthodiagramm bei solchen Patienten die eigentliche Herzfigur erst unterhalb des vierten I. C. R. be-

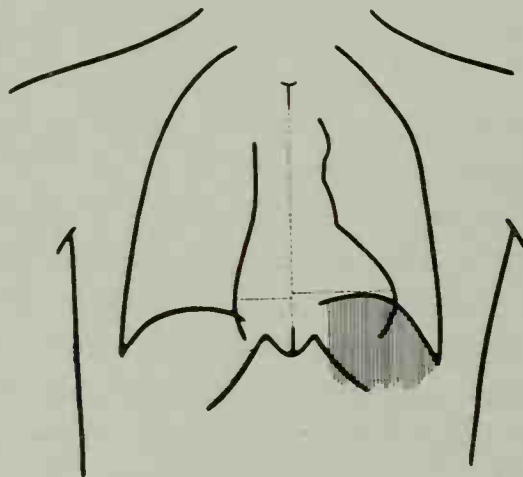


Abb. 43. Hochstand des l. Zwerchfells.
(Rudimentäre Eventration.)

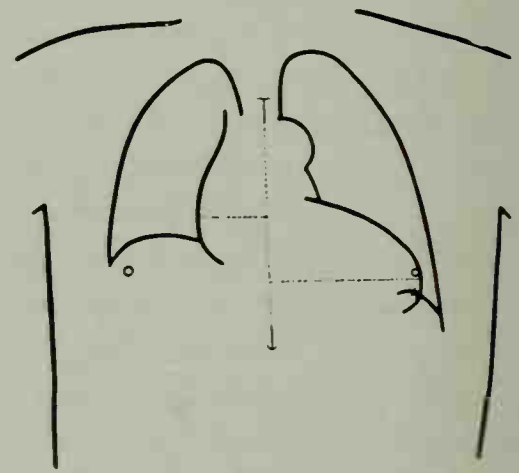


Abb. 44. Hochstand des r. Zwerchfells.
(Lebertumor.)

ginnen, und gar mancher Fall, bei dem früher die Herzdämpfung wegen Ueberlagerung des Herzens nicht gefunden wurde, ist darauf zurückzuführen, dass das Herz an falscher Stelle, zu hoch oben gesucht wurde. Mit Hilfe der frontalen Röntgendurchleuchtung können wir uns nämlich überzeugen, dass auch bei hochgradigem Emphysem das Herz doch meist der Brustwand anliegt, dass der Retrosternalraum nur vergrößert und höher geworden ist. Ferner erscheint, wie der Gefässschatten, meist auch der Herzschatte (s. Atlas-Abb. 54) lang und schmal ausgezogen und die Herzspitze aus dem Zwerchfell herausragend. Die Verschmälerung und Streckung des Herzschatte mag wohl durch mehrere Momente bedingt sein. Zunächst kann durch das Eigengewicht des Herzens seine Form mehr in die Länge gezogen werden und durch die Tiefenzunahme des Brustkorbs (Fassthorax) eine Drehung des Herzens um seine Längsachse erfolgen. Wahrscheinlicher ist aber, dass der mit dem Zwerchfell verwachsene Herzbeutel durch das Tiefertreten des Zwerchfells derart

¹⁾ Nicht allzuselten liess sich auch eine beginnende linksseitige Spitzenaffektion nachweisen, so dass der Schluss recht nahe liegt, dass die Medianstellung des Herzens in manchen Fällen durch linksseitigen Zwerchfellohochstand bedingt wird, der wiederum nach de la Camp auf eine Phrenikuskompression zurückzuführen wäre.

angespannt wird, dass er einen allseitigen Druck auf das Herz ausübt und dass gleichzeitig auch die geblähten Lungen das Herz seitlich komprimieren. Aber nicht immer finden wir einen so kleinen Herzschatten wie in Atlas-Abb. 54 (von einem jungen Manne stammend), woselbst beinahe das ganze Herz mit Ausnahme des rechten Vorhofes vom Wirbelsäulenschatten gedeckt wird. Beim Altersemphysem (s. Atlas-Abb. 55), das auch meist mit Sklerose kombiniert ist, erscheint der Herzschatten zwar auch etwas gestreckt und nicht in das Zwerchfell versenkt, aber nur selten verkleinert.

Mannigfaltig sind die Bilder, die wir bei Tuberkulose erhalten. Von der Herzlage bei Medianstellung des Herzens, besonders bei beginnender linksseitiger Spitzentuberkulose, wurde schon gesprochen. In vorgeschrittenen Fällen sehen wir das Herz wie bei jeder Atelektase häufig in die geschrumpfte Seite (Atlas-Abb. 64—67) hineingeschoben, manchmal auch durch Verwachsungen hineingezogen. Vikariierendes Emphysem (Atlas-Abb. 60 und 63) ergibt oft eine mehr oder weniger typische Emphysemstellung des Herzens. Verschieden ist auch das Verhalten des Herzens beim Pneumothorax und beim Pyopneumothorax, bei dem es stets in die gesunde Lunge hineingedrängt wird. Pleuraexsudate drängen das Herz nach der anderen Seite (Atlas-Abb. 59). Sehr wechselnd ist der Einfluss grosser Aneurysmen (Atlas-Abb. 82 und 83) und der verschiedenen Neubildungen des Mediastinums und der Lungen (Atlas-Abb. 26).

Von den chronischen Dislokationen müssen wir die temporären abnormen respiratorischen Verschiebungen des Herzens unterscheiden, wie sie vor allem durch veränderten Atemtypus, durch Verwachsungen oder durch veränderte Raumverhältnisse des Thorax bedingt werden.

Jede Aenderung im normalen Atemtypus ergibt eine entsprechende Veränderung der respiratorischen Herzbewegung. Es wird das Herz bei der Inspiration der stärker bewegten Zwerchfellhälfte folgen, bei der Expiration auf die weniger bewegliche Seite hinübergeschoben. Alle Prozesse, die mit Kontraktion oder Kompression einer Lunge einhergehen, haben eine „inspiratorische Dislokation des Mediastinums in die stenosierte Thoraxhälfte zur Folge“ (Holzknecht). Derartige einseitige Seitenverschiebung des Herzens ist besonders bekannt bei einseitiger Bronchostenose (Jacobson, Holzknecht), bei Pneumothorax (Kienböck), bei Aneurysma (Holzknecht) und bei Lungenschrumpfung (Béclère), ferner bei all den Fällen, wo, wie wir oben gesehen haben, das Herz schon an und für sich seitlich verlagert ist. Besonders die pleuritischen Verwachsungen zwischen Perikard und Pleura costalis oder diaphragmat. verursachen oft ganz aussergewöhnliche und schwer zu deutende respiratorische Herzbewegungen, wie wir ja auch bei dem Falle, der in Atlas-Abb. 58 gebracht ist, gesehen haben. Andererseits leidet oft die respiratorische Herzverschieblichkeit durch solche Verwachsungen, so dass man, wie Dietlen betont, an einem Fehlen dieser Verschieblichkeit speziell am linken Herzrand event. auf eine Verwachsung schliessen kann, die an sich selbst nicht sichtbar zu sein braucht. Ausführlicher sind diese Fragen im Kapitel „Zwerchfell und Atmung“ behandelt.

Ein anderer Weg, die verminderte oder erhöhte Beweglichkeit des Herzens festzustellen, ist die Untersuchung in Seitenlage. Wir sahen, dass unter normalen Verhältnissen das Herz durch die Seitenlage eine seitliche Verschiebung

Herzlage bei
Tuberkulose.

Abnorme
respirato-
rische Herz-
bewegungen.

Abnorme Be-
weglichkeit
des Herzens.

erfährt. Vermindert wird diese Beweglichkeit in all jenen Fällen, wo das Herz durch Schwarten mehr oder weniger fixiert ist, wo ihm verdichtete Lungenpartien, Tumoren oder auch stark geblähte Lungen anlagern. Nach Goldscheider soll ferner im gleichen Sinne eine Stauung in den Venen, Vorhöfen und Lungen wirken. Eine pathologisch gesteigerte Verschieblichkeit des Herzens konstatierte Determann bei allgemeiner Ptose und bei hochgradiger Chlorose und führt diese „Cardioptose“ auf eine Schwäche des Aufhängeapparates zurück. Goldscheider sagt, dass die seitliche Verschiebung um so grösser ist, je schwerer das Herz und je grösser die Längsachse ist, dass dieses Gesetz aber bei grösserer Hypertrophie des rechten Ventrikels eine Ausnahme erleidet. Silbergleit scheint dagegen mehr der Ansicht zuzuneigen, dass neben angeborener oder erworbener aussergewöhnlicher Länge des Aufhängeapparates (Aorta) in erster Linie abnorme Nachgiebigkeit des Herzbeutels und seiner Verstärkungen die Herzbeweglichkeit vergrössert. Diese Auslegung dürfte manches für sich haben.

Pulsation des
patho-
logischen
Herzens.

Auch die Eigenbewegung des Herzens, die Pulsation, zeigt unter pathologischen Verhältnissen mancherlei röntgenologisch nachweisbare und diagnostisch verwertbare Abweichungen. Sehr interessant sind die pulsatorischen Erscheinungen, wie sie Deneke bei Defekt der Kammerscheidewand beobachtet hat. Er sah, dass auch der rechte Herzrand ventrikuläre (pumpende kräftige) Bewegungen ausführte, und zwar gleichzeitig mit dem linken Herzrand, so dass sich das Herz auf einmal von links nach rechts zusammenzog. Beide Ränder näherten sich einander mit kräftigem nachhaltigem Ruck. Allgemein bekannt ist die starke Pulsation der Pulmonalis bei Persistenz des Ductus arter. Botalli. Dasselbe sehen wir in den seltenen Fällen (Weinberger) von Durchbruch eines Aneurysmas in die A. Pulmonalis und bei Stauungen im kleinen Kreislauf, also besonders bei Mitralfehlern. Bei Herzblock wollen einige Untersucher (Hoffmann, Schmidt, Zeri, Roos, Deneke, Michael und Beuttenmüller) die isolierte Tätigkeit der Herzkammern mit grosser Sicherheit erkannt haben. Mir selbst ist dies bei vier, röntgenologisch allerdings wenig günstigen Fällen, nicht gelungen. Bei Trikuspidal-Insuffizienz sieht man aussergewöhnlich starke Pulsationen des rechten Vorhofes und meist parallel neben dem Aortenschatten einen weniger intensiven pulsierenden Schatten, die Vena cav. sup. (v. Criegern). Bei Isthmusstenose der Aorta beobachteten Kienböck und Weinberger verstärkte Pulsation der Aorta asc. Für die Aorteninsuffizienz ist die starke Pulsation der Aorta asc. typisch, für die Mitralfehler die sichtbaren Pulsationen des linken Vorhofes. Hier ist jedoch die Einschränkung zu machen, dass wir bei Mitralsuffizienz aus später zu erörternden Gründen diese Pulsation sehr oft nicht sehen können. Im tachykardischen Anfall endlich sieht man die äusserst feinschlägige flimmernde Herzpulsation, bei Morbus Basedowii die beschleunigte, meist kräftige Aktion. Auch für das Studium des Pulses ist, wie F. Kraus betont, die Röntgenoskopie verwertbar, z. B. zur Feststellung, ob eine Pulsintermittenz mit einer Herzintermittenz identisch ist. Hofmann konnte auf diese Weise bei einer Bradykardie, die auch auskultatorisch bestätigt wurde, am Herzen einen Pulsus alternans sehen. Endlich kann man am Röntgenschirm einen allgemeinen Schluss auf den Aktions-

typus ziehen. v. Criegern unterscheidet schon normalerweise einen schwachen und einen starken Aktionstypus. Ich selbst habe letzteren fast nur bei nervösen Patienten gesehen, dagegen meist einen gleichmässigen verhältnismässig schwachen Ausschlag beobachtet. Eine abnorm schwache Pulsation sieht man meiner Erfahrung nach besonders bei Myokarditis, verstärkten Aktionstypus vor allem bei Aorteninsuffizienz. Die stärksten Pulsationen habe ich bei Bradykardie und Herzblock gesehen.

Die genaue Ermittlung der Herzgrösse war seit jeher eine wichtige Aufgabe des Diagnostikers und gerade hierin hat man von den Röntgenstrahlen eine wesentliche Unterstützung erhofft. Wir haben aber bereits bei Besprechung der normalen Herzgrösse betont, dass wir auch mit Hilfe der Orthodiagraphie nur bis zu einem gewissen Grade zuverlässige Werte erhalten. Daher ist auch der Nachweis ganz geringer Grössenveränderungen durch die Röntgenstrahlen nicht möglich, um so mehr als die Schwankungsbreite der normalen Durchschnittszahlen sehr gross ist und die Herzgrösse auch unter normalen Umständen von zu vielen Faktoren beeinflusst wird. Der Nachweis stärkerer Grössenzunahme des Herzens ist natürlich mit Hilfe der Röntgenstrahlen resp. der orthoröntgenographischen Verfahren höchst einfach. Hier interessiert uns aber nicht mehr so sehr die genaue Dimension des Herzens, als vielmehr der Nachweis, welcher Herzteil vergrössert ist.

Veränderung
der
Herzgrösse :

Die Frage, welcher Herzabschnitt im einzelnen Falle eine Grössenveränderung erfährt, kann nur durch Beobachtung der Pulsationen und durch das Studium der Herzform gelöst werden. Hierauf werden wir bei Besprechung der Herzform zurückkommen. Nur kurz sei noch der Einfluss gewisser chronischer Krankheiten auf die Herzgrösse besprochen.

Bei chronischer Nephritis finden wir meist ein recht bedeutend vergrössertes Herz. Bei längerem Bestehen der Krankheit erhalten wir eine kugelige, beträchtlich vergrösserte Herzsilhouette, die, wie wir später sehen werden, für Vergrösserung beider Ventrikel spricht.

bei
chronischer
Nephritis.

Eine Verkleinerung des Herzens glauben verschiedene Autoren bei Lungentuberkulose festgestellt zu haben. Ein Teil derselben nimmt sogar an, dass die Kleinheit des Herzens als Prädisposition für die Phthise anzusprechen sei. Nun müssen wir allerdings zugeben, dass man relativ häufig bei tuberkulösen Individuen etwas untermittelgrosse Herzen findet. Meist sind es (z. B. Atlas-Abb. 63) körperlich sehr heruntergekommene Personen, die sich jahrelang von einer Anstalt zur anderen schleppen. Dass wir bei solchen Patienten ein kleines Herz finden, erklärt sich einfach aus dem allgemeinen schlechten Ernährungszustand. Wir werden wohl auch bei nichttuberkulösen, chronischen Leiden dasselbe sehen, wenn der Patient infolge seiner Krankheit körperlich heruntergekommen ist. Krehl (pathologische Physiologie Seite 29) kommt allerdings zu dem Schlusse, dass durch die pathologisch-anatomischen Untersuchungen von Reuter und von Hirsch einwurfsfrei nachgewiesen sei, dass der rechte Ventrikel bei einer grossen Zahl Tuberkulöser auffallend schwer ist im Vergleich zum wirklichen Körpergewicht. Es wäre deshalb auch daran zu denken, dass durch eine Dickenzunahme des rechten Ventrikels das Herz von der Brustwand abgedrängt und etwas gedreht wird, woraus dann eine geringe Verkürzung des Schattens resultieren würde.

bei Tuber-
kulose,

Bei jüngeren, gut genährten Lungenkranken (Atlas-Abb. 60 und 62) mit frischer Tuberkulose sehen wir dagegen selbst bei hochgradiger Affektion der Lunge selten hypoplastische Herzen. So können wir wohl sagen, dass bei tuberkulösen, herzgesunden Individuen die Herzgrösse manchmal unternormal ist, dass dies aber weder als Disposition für die Tuberkulose noch als direkte Folge der Tuberkulose anzusprechen ist, sondern ausschliesslich als Folge und Ausdruck einer allgemeinen Unterernährung¹⁾.

Auch bei Patienten mit phthisischem und enteroptotischem resp. engbrüstigem Habitus sehen wir oft verhältnismässig schmale Herzschaten. Auch in diesen Fällen mag die Unterernährung als Begründung dienen können. Ich halte es aber für wahrscheinlicher, dass es sich hier in der Hauptsache um eine Drehung und Streckung des steilstehenden Herzens handelt.

bei konstitu-
tioneller
Herz-
schwäche.

In dieser Ansicht werde ich nur bestärkt durch die interessanten Ausführungen von F. Kraus „über konstitutionelle Herzschwäche“, die sich ja bekanntlich gerade bei den Engbrüstigen häufig finden soll. Als greifbares anatomisches Substrat der konstitutionellen Herzschwäche finden wir meist eine Hypoplasie des Herzens. Nun fragt es sich: Ist das, was wir im Röntgenbilde sehen, der Ausdruck der Hypoplasie? Kraus selbst schildert das Bild des Herzens, wie wir es bei funktioneller Herzschwäche und bei Engbrüstigen überhaupt finden, etwa folgendermassen. Der Herzschaten solcher Individuen ist verhältnismässig hoch gegenüber der grössten Breite. Das Herz ist median aufgestellt. Weiter ist charakteristisch die geringe Neigung zur Horizontalen. Auch von der Seite gesehen erscheint das Herz senkrechter und berührt eben das Diaphragma. Betrachten wir das von Kraus publizierte ausserordentlich instruktive Photogramm, so sehen wir ausserdem noch, dass die Vena cav. inf. sichtbar ist. Also ganz das Bild, das wir bei tiefer Inspiration oder beim Emphysem erhalten. Stellen wir uns nun vor, der Aufhängeapparat eines derartigen Herzens rücke nach unten, so dass das Herz schliesslich wie normal auf dem Zwerchfell ruht und mit seinem unteren Teil zwischen Zwerchfell und Brustwand gepresst wird, so können wir uns leicht vorstellen, dass nun das Herz sich mehr in die Breite ausdehnt und aller Wahrscheinlichkeit nach eine normal grosse Silhouette aufweist. Wir können also vorläufig nicht sagen, dass die Hypoplasie des Herzens bei konstitutioneller Herzschwäche mit Röntgenstrahlen nachweisbar ist. Nur die typische Form, wie sie Kraus geschildert hat, ist festzustellen.

Volumver-
änderungen
des Herzens.

Selbstverständlich werden wir in jedem Falle konstatieren, wie gross ein erkranktes Herz ist. Leider haben wir aber keine Normen, um anzugeben, dass eine Vergrösserung so und so vielen Grades vorliegt. Es liegt also die Bedeutung der orthoröntgenographischen Grössenbestimmung des Herzens weniger in der Möglichkeit, auf Millimeter genaue Masse anzugeben, als vielmehr in der Zuverlässigkeit dieser Untersuchungsmethode. Aus diesem Grund erscheint sie besonders geeignet zur Feststellung von Grössenveränderungen des Herzens während einer Krankheit, einer Kur usw. Hiermit kommen wir zur Besprechung der Volumveränderungen des Herzens, einem in letzterer Zeit viel diskutierten Thema.

¹⁾ Gordon (Brit. med. Journ. 2434) konnte z. B. bei Karzinomkranken eine Verkleinerung der Herzdämpfung nachweisen.

Grössenveränderungen des Herzens sollen im Anschluss an gewisse Infektionskrankheiten vorkommen, ferner beim normalen wie pathologischen Herzen nach körperlichen Anstrengungen¹⁾, nach dem Genuss alkoholischer Getränke usw.; beim erkrankten Herzen durch Badekuren, Gymnastik, Vibration usw. Aus der umfangreichen Literatur über diesen Gegenstand seien hier nur kurz die Ergebnisse der verschiedenen Forscher und ihre fast in allen Punkten auftretenden Meinungsverschiedenheiten gegenübergestellt.

Entsprechend der früher gültigen Ansicht wollte Schott bei normalen Herzen durch einmalige Anstrengung entstandene akute Herzvergrösserung mit Röntgenstrahlen konstatiert haben. Dumstrey und Metzner haben aber auf die grossen Fehler der von ihm publizierten Photogramme und Moritz auf die mangelhaften Orthodiagramme seiner Arbeit hingewiesen. Auch waren die Resultate der meisten Untersuchungen anders lautend. Bingel fand, dass Fechten keinen Einfluss auf die Herzgrösse hat. Dasselbe wiesen bezüglich des Ringens Lennhof und Levy-Dorn, Mendel und Selig, Moritz bezüglich des Ringens und Radfahrens nach, ebenso Grunmach bezüglich körperlicher Arbeit, und de la Camp, der ebenfalls den Einfluss des Ringens und des Arbeitens am Ergostaten studierte, kam zu dem Resultate, dass selbst maximale Körperanstrengung keine Dilatation des normalen Herzens hervorruft. Krehl sagt hierzu: Die Möglichkeit einer Schädigung des normalen Herzens durch eine übermässige Muskelanstrengung kann nicht ganz von der Hand gewiesen werden. Dass sie aber wirklich vorkommt, ist ganz unwahrscheinlich. Untersuchungen aus neuester Zeit berichten nun sogar über Herzverkleinerung nach Anstrengungen.

Einfluss einmaliger körperlicher Anstrengung auf die Herzgrösse.

Zwar hatten Lennhof und Levy-Dorn und ebenso Mendel und Selig schon bei je einem Falle eine geringe Verkleinerung des Orthodiagrammes nach einer Anstrengung konstatiert. Aber erst durch die gemeinsamen Untersuchungen von Kienböck, Selig und Beck wurde das häufige Vorkommen akuter Herzverkleinerung — akuter Diminution (Kienböck) — im Anschluss an starke körperliche Anstrengungen festgestellt. Sie fanden bei elf Wettschwimmern zehnmal eine ziemlich starke Verkleinerung des Orthodiagrammes unmittelbar nach dem Schwimmen, ebenso nach Laufen, Gewichtstemmen und Kniebeugen bis zur Erschöpfung. Zu einem ähnlichen Resultate kamen auch Dietlen und Moritz, die Radfahrer nach einer anstrengenden Fernfahrt untersuchten. Auch sie fanden bei allen Untersuchten nach der exzessiven und erschöpfenden körperlichen Anstrengung keine akute Dilatation, sondern stets die Tendenz zur Verkleinerung. Ferner konnte Moritz feststellen, dass man unter Umständen²⁾ besonders bei jugendlichen Individuen und bei dilatierten Herzen auch während der Orthodiagrammaufnahme das Herz eines sich anstrengenden Menschen sich verkleinern sieht. Als Ursache dieser „funktionellen Verkleinerung“

¹⁾ Romberg sagt in der neuesten Auflage seines Lehrbuches der Krankheiten des Herzens (Seite 139), dass wenige Gebiete der Herzpathologie auf so unsicherem Grunde stehen, wie die Lehre von der Hypertrophie des Herzens durch körperliche Arbeit. Aus den hier folgenden kurzen Literaturnotizen ist zu erschen, dass inzwischen auf diesem Gebiete mit Hilfe der Röntgenstrahlen vieles geleistet worden ist. Geklärt sind die verschiedenen Fragen noch nicht. Aber es ist zu hoffen, dass der eingeschlagene Weg endlich die Lösung bringen wird.

²⁾ Nach diesen Befunden könnte man annehmen, dass jede Anstrengung eine momentane Herzverkleinerung zur Folge hat und dass es sich bei den Herzverkleinerungen nach anstrengendem Sport um ein Fortbestehen der Verkleinerung handelt, einen „Verkürzungsrückstand“ wie Moritz sagt.

bezeichnet Moritz in erster Linie die durch die erhöhte Pulsfrequenz bedingte Verkürzung der Diastole und die hieraus zu folgernde verminderte diastolische Herzfüllung. Die Pulserhöhung soll durch Reizung des N. accelerans oder durch Minderung des Vagustonus bedingt sein.

Uebrigens wurde bei Neurasthenia cordis schon früher eine Herzverkleinerung im Anschluss an körperliche Anstrengung durch de la Camp und dann durch Freund beobachtet.

Hierher gehört auch die Beobachtung bezüglich des Einflusses der paroxysmalen Tachykardie auf die Herzgrösse. Dietlen fand bei 3 Fällen keine Vergrösserung, eher zweimal geringe Verkleinerung während des Anfalles. Hornung berichtet über einen Fall, bei dem er eine Dilatation während des Anfalles beobachtete. Th. Groedel fand bei 4 Fällen bei wiederholter Untersuchung während des Anfalles keine Grössenveränderung.

Dauernde
Ueber-
anstrengung
und Herz-
grösse.

Anders ist natürlich das Resultat des Einflusses fortgesetzter grosser körperlicher Anstrengungen auf das Herz. Schieffer konnte bei Untersuchungen an Rekruten nachweisen, dass Radfahrer stets grössere Herzmasse aufwiesen wie Nicht-radfahrer, und dass das Herz um so grösser ist, je länger der Sport¹⁾ ausgeübt wird. Aehnlich fand er, dass das Herz je nach der Schwere des Berufes verschiedene Dimensionen aufweise, dass ein schwerer Beruf ein grösseres Herz bedinge und endlich, dass im Verlaufe der militärischen Dienstzeit die Herzgrösse zunimmt. Das gleiche Ergebnis hatten die Untersuchungen Dietlens und Moritz' bei Radfahrern und Kienböcks und seiner Mitarbeiter bei Schwimmern.

Das patho-
logische Herz
bei Anstren-
gungen.

Dass sich das pathologische Herz anders wie das gesunde bei Anstrengungen verhalten wird, ist von vornherein zu erwarten. Zwar konnte de la Camp bei Rekonvaleszenten, Anämischen, Chlorotischen, Kachektischen, Lungen- und Herzkranken keine Dilatation²⁾ im Anschluss an eine Arbeitsleistung feststellen. Im Tierversuch gelang es ihm dagegen bei vorher in irgendeiner Weise experimentell geschädigtem Herzmuskel.

Einwirkung
von Giften
usw. auf die
Herzgrösse.

Bezüglich des Einflusses verschiedener Gifte und Arzneimittel auf die Herzgrösse liegen ebenfalls zahlreiche Untersuchungsergebnisse vor, so von Grunmach, Moritz, Bickel, Bingel, Hoffmann und de la Camp. Sie fanden, dass Alkohol, Morphin, Chloral, Chloroform, Koffein, Nikotin usw. keine Veränderung³⁾ des Herzvolumens bewirken. Nur Hornung konstatierte bei einem Herrn, „der an einer Dilatation litt, aber geheilt wurde“ nach Alkoholgenuss eine neuerliche Herzdilatation. Die Wirkung des Atropins auf die Herzgrösse hat Moritz untersucht

¹⁾ Krehl sagt (l. c. Seite 9) inbezug hierauf: Es wächst bei solchen Leuten das Herzgewicht, aber in der grossen Mehrzahl der Fälle hält es sein gewöhnliches Verhältnis zu den Skelettmuskeln ein, da diese sich gleichfalls verstärken (Seite 40). Indessen bei vereinzelt Fällen findet ein noch stärkeres Wachstum des Herzens statt, so dass man es hypertrophisch bezeichnen muss.

²⁾ Hornung allerdings findet bei Herzkranken schon nach ganz geringer Ueberanstrengung oder nach einem Schreck nachweisbare Dilatationen. Da aber nach seiner Ansicht die Orthodiagrammgrösse vieler Herzleidenden überhaupt periodischen Schwankungen unterworfen ist, die mit unangenehmen Sensationen einhergehen und oft nach Verstopfung auftreten oder mit den Menses zusammenfallen, wären diese Resultate nicht weiter verwunderlich.

³⁾ Dass dauernder übermässiger Biergenuss einen grossen Einfluss auf das Herz ausübt, ist seit den grundlegenden Arbeiten von Bollinger und Bauer allgemein bekannt. Eine dankbare Aufgabe wäre es, an einem recht grossen Material diese Frage mit Hilfe der Röntgenstrahlen weiter zu prüfen.

und gefunden, dass entsprechend der Pulsbeschleunigung die Herzsilhouette oft bedeutend verkleinert wird. Hiermit würde die Heitler'sche Theorie gestützt, nach der jede Pulsverlangsamung einer Herzvergrößerung entspricht und umgekehrt.

Dass im Verlaufe verschiedener Infektionskrankheiten die Herzgrösse zunimmt, hatte Dietlen für Diphtherie und Schieffer für Scarlatina schon nachgewiesen. In einer ausführlicheren Arbeit berichtete Dietlen kürzlich auch über Beobachtungen bei akuter Polyarthrit. Unter 18 Kranken fand er 8, bei denen das Herz sich vergrösserte. Bei Typhus abdominalis beobachtete er einmal eine Herzverkleinerung bei gleichzeitiger Gewichtsabnahme, einmal eine stärkere Grössenzunahme des Herzens bei einem tödlich verlaufenden Falle, zweimal leichte Dilatation während der Rekonvaleszenz und sechsmal gar keine Veränderung der Herzgrösse. Bei 11 Pneumoniefällen fand er zweimal geringfügige vorübergehende Dilatationen, zweimal stärkere, ebenfalls zurückgehende Vergrößerungen. Auch bei 2 Sepsiskranken hat Dietlen die Herzgrösse kontrolliert. Bei einem derselben folgte auf eine anfängliche Vergrößerung eine starke Verkleinerung und dann eine Rückkehr zur Anfangsgrösse, während beim zweiten Fall einem geringen Abfall des Herzvolumens eine stärkere Zunahme folgte.

Infektions-
krankheiten
und
Herzgrösse.

Schon vor Jahren hat Kienböck bei schweren stenokardischen Anfällen hysterischer Natur eine starke Herzverkleinerung nachweisen können. Dasselbe haben Moritz bei einem und Götzl und Kienböck bei 2 Fällen von Asthma bronchiale beschrieben, und Dietlen beobachtete die Herzverkleinerung im Asthmaanfall und bei Kindern mit akuter diphtherischer Larynxstenose. Kienböck glaubt hierfür der Erklärung v. Steyskals beistimmen zu sollen, nach der die Herzverkleinerung auf die hochgradige Steigerung des intrathorakalen Druckes zurückzuführen ist, die durch Expirationskrampf bei krampfhaft geschlossener Stimmritze nach vorausgegangener Lungenblähung bedingt sei. Ebenso soll das Zustandekommen der Herzdiminution bei körperlichen Anstrengungen nach Kienböcks Ansicht in dieser Weise zu erklären sein.

Herzgrösse
im Asthma-
Anfall.

Es dürfte sich aber vielleicht in allen Fällen von Herzverkleinerung um eine Kombination verschiedener Momente handeln: erhöhter intrathorakaler Druck, Verminderung der diastolischen Füllung, Steilstellung und Streckung des Herzens und eventuell leichte Achsendrehung.

Das Verhalten des Herzens beim Valsalvaschen Versuch, wie es F. Kraus, de la Camp, v. Criegern, Bittdorf, Curschmann und Schlayer, Bruck und andere beschrieben haben, wurde schon erwähnt. Beim Valsalvaschen Versuch (tiefe Inspiration, dann Schluss der Glottis, dann Expirationsversuch) verkleinert sich das Herz ziemlich stark aus den nämlichen Gründen, die oben für das Asthma angegeben wurden, und gleichzeitig werden die Pulsationen schwächer. Beim Aufhören des Versuches dilatiert es sich etwas über die Norm (Schlayer und Curschmann, Bruck). Umgekehrt wird beim Müllerschen Versuch (F. Kraus) (forcierte Expiration, dann Glottisschluss, dann Inspirationsversuch) das Herz vergrössert.

Herzgrösse
beim
Valsalva-
schen
Versuch.

Sehr zahlreich sind auch die röntgenologischen Untersuchungen über den Einfluss der verschiedenen physikalischen Behandlungsmethoden auf das ver-

Einfluss
physi-
kalischer
Behandlungs-
methoden
auf das
vergrösserte
Herz.

grösserte Herz. Es würde ja der Wert einer Behandlungsmethode, besonders in den Augen des Patienten, durch nichts besser bewiesen werden können als durch den Nachweis, dass die am meisten in die Augen fallende pathologische Veränderung des Herzens, die Vergrösserung, beseitigt wird. In der Tat berichten viele Untersucher über den Rückgang der Herzgrenzen. Ich nenne nur Rimbach, der nach manueller Massage eine Herzverkleinerung konstatierte, Rumpf, der dasselbe durch Einführung oszillierender Ströme in den Körper erreicht, Selig, der Herzvibration hierzu benutzt und Schott, der durch einmalige Gymnastik das Herz um $\frac{1}{3}$ seines Volumens und mehr verkleinert. Endlich ist noch anzuführen, dass Schott und später Kingscote auch durch das einzelne Kohlensäurebad eine starke Herzverkleinerung erzeugen wollen. Im Gegensatz hierzu konnte Grunmach keine Veränderung der Herzgrösse nachweisen, ebensowenig bei heissen Bädern über 40°. Hiermit stimmen auch die Resultate von Th. Groedel und Verf. überein, nach denen im Verlauf einer Nauheimer Kur nur selten ein nennenswerter Rückgang der Herzgrösse, auch bei deutlicher Besserung der Kreislaufstörung, zu beobachten ist, und die häufigeren geringen Volumschwankungen meist auf veränderten Zwerchfellstand zurückgeführt werden können.

Zusammenfassend wäre also zu sagen: Das Volumen des normalen Herzens wird durch einmalige körperliche Anstrengungen oder einmaligen Alkoholgenuss usw. nicht verändert. Dagegen kann durch übermässige körperliche Leistungen, besonders bei labilem Herzen, eine Volumverminderung herbeigeführt werden, ähnlich wie beim Valsalvaschen Versuch; ebenso durch Atropin und im Asthmaanfall. Die paroxysmale Tachykardie hat keinen Einfluss auf die Herzgrösse. Dauernde starke Inanspruchnahme des Herzens durch schwere körperliche Arbeit erzeugt allmählich eine leichte Vergrösserung. Akute Infektionskrankheiten verursachen sehr oft eine meist wieder verschwindende Dilatation. Der Einfluss einer körperlichen Ueberanstrengung auf ein schon vorher erkranktes Herz konnte noch nicht einwandfrei studiert werden. Nach dem Ergebnis des Tierversuches ist aber eine Vergrösserung hier wahrscheinlich. Der Rückgang einer Herzvergrösserung als Folge einer einmaligen therapeutischen Massnahme ist noch nicht erwiesen. Denkbar ist dieser Fall bei frischer noch nicht anatomisch fixierter Dilatation einer Herzhöhle. Auch bei systematischer längerer Behandlung zeigt das Herz des nicht bettlägerigen Herzkranken nur selten und in geringem Masse eine Grössenveränderung. Die vielen Mitteilungen über Volumschwankungen des Herzens nach einem Schreck, durch Kompression des Oberschenkels, nach einem einzelnen Bad, einer vorsichtigen gymnastischen Uebung usw. sind mit grösster Skepsis aufzunehmen.

Für unser therapeutisches Beginnen sehr wichtig ist die fortlaufende orthodiagraphische Kontrolle der Herzgrösse bei einmal bestehender Herzerkrankung, zum Nachweis einer Verschlimmerung des Leidens. Verf. hat bei vielen Herzkranken die Herzgrösse mehrere Jahre hindurch meist konstant gefunden und das Auftreten einer plötzlichen Grössenzunahme als prognostisch äusserst ungünstiges Zeichen kennen gelernt. Es sei nur erwähnt, dass man für den vorliegenden Zweck die Orthodiagramme nicht auszumessen braucht, dass im Gegenteil hier der direkte Vergleich durch Aufeinanderlegen der Orthodiagramme ratsamer ist.

Es wurde oben bereits betont, dass für die Herzdiagnostik der genauen Grössenbestimmung des Herzens weit weniger Bedeutung beizulegen ist, als der röntgenologischen Beobachtung der Herzform und der Pulsation der verschiedenen Randstellen der Herzsilhouette. Auf diesem Gebiete lagen seither nur vereinzelte Beobachtungen von Santiard, Grunmach, Köhler, Destot, de la Camp und Kraus vor. Wohl der erste Versuch, für die verschiedenen Herzaffektionen typische Silhouettenformen aufzustellen, stammt von Th. Groedel und Verf. Inzwischen haben noch Köhler und Dietlen über den Gegenstand berichtet und im wesentlichen unsere Angaben bestätigt. Im folgenden sollen die typischen Herzformen der verschiedenen Herzaffektionen besprochen und dabei in aller Kürze die übrigen röntgenoskopischen Eigentümlichkeiten, besonders aber die Pulsationserscheinungen, aufgeführt resp. wiederholt werden.

Die pathologischen Herzformen.

Unter den angeborenen Herzfehlern (die angeborenen Lageanomalien wurden schon besprochen) ist am längsten das ausserordentlich markante Röntgenbild bei Persistenz des Ductus arter. Botalli bekannt, wie es von zahlreichen Autoren (Zinn, Burghardt, Weinberger, de la Camp [sechs Fälle einer Familie], Arnheim, Bittendorf, v. Steyskal, Grossmann, Hondo) beobachtet und beschrieben wurde. In solchen Fällen, die nach meiner Erfahrung fast immer ein wogen- des systolisch-diastolisches Geräusch aufweisen, sehen wir eine sehr starke Vorbuchung (s. Text-Abb. 45) und kräftige systolische dilatatorische Pulsation des Pulmonal- bogens, die bei Untersuchung im ersten schrägen Durchmesser noch deutlicher hervortritt. So zeigt Atlas-Abb. 70 das Röntgenogramm einer etwa 50 jährigen Dame, bei der man auch perkutorisch die bandförmige Verlängerung der Herzfigur nach oben nachweisen konnte. Atlas-Abb. 71 stammt von einem 18 jährigen jungen Mann und zeigt ebenfalls eine starke Ausbuchtung der Pulmonalis. Eine Verwechslung mit einem stärker erweiterten linken Vorhof ist bei genügender Beachtung des gesamten klinischen Bildes natürlich ausgeschlossen. Röntgenologisch können wir, wenn die Diagnose wirklich einmal zweifelhaft sein sollte, leicht die kräftigen Pulsationen der Pulmonalis von den schnellenden und flatternden Bewegungen eines erweiterten Vorhofs unterscheiden. Auch wird der Vorhof bei Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser verschwinden, der Pulmonalbogen wie gesagt dagegen deutlicher sichtbar.

Persistenz des Ductus arter. Botalli.

Für die Diagnose eines Defektes im Ventrikelseptum können wir, wie schon erwähnt, die eigentümlichen Pulsationserscheinungen des Herzens, das sich allseitig kräftig zusammenzieht, verwerten.

Defekt im Ventrikelseptum.

Für die übrigen kongenitalen Herzfehler sind vorläufig einwandsfreie Röntgenmerkmale noch nicht aufgestellt. Das relativ häufige Offenbleiben des Foramen ovale verursacht meines Wissens niemals eine Veränderung des Röntgenbildes. In einigen Fällen (s. z. B. Atlas-Abb. 69), die das nämliche wogende systolisch-diastolische Geräusch, wie die Persistenz des Ductus arter. Botalli aufwiesen, konnte die Differentialdiagnose nur aus dem Fehlen einer Dilatation und verstärkten Pulsation der Pulmonalis gestellt werden.

Foramen ovale apertum.

Hierher gehören noch die nicht allzu seltenen Fälle, in denen man über der Pulmonalis ein systolisches Geräusch hört, ohne dass sonstige klinische Symptome

Conusgeräusche.

nachweisbar wären. Manchmal sieht man im Röntgenbild eine leichte Vorbuchtung des Pulmonalbogens (Atlas-Abb. 86), bei anderen Patienten wieder (Atlas-Abb. 85) ist das Röntgenbild in jeder Beziehung normal. Stets finden wir aber bei diesen Personen — es handelt sich immer um jugendliche Individuen — eine verstärkte Pulsation der Pulmonalis. Die Bedeutung dieses Symptomkomplexes ist mir noch nicht vollkommen klar.

Aorten-
insuffizienz.

Bei Erkrankungen der Klappen sehen wir im wesentlichen zwei Formtypen: das stehende, meist kuglige Mitrallerz und das liegende Aortenherz.

Bei reiner Insuffizienz der Aortenklappen (Text-Abb. 46 und Atlas-Abb. 76) finden wir eine beträchtliche Zunahme des Breitendurchmessers nach links, während die Höhe des Herzens unverändert ist. Das Herz in toto ist quer gelagert. Wir können seine Form am besten als liegende Eiform bezeichnen. Herz- und Gefässschatten sind mit der Silhouette einer Ente zu vergleichen. Der rechte Vorhofbogen ist meist ein wenig stärker vorgewölbt. Der Pulmonalbogen ist nur bei dekompensierten Fällen ausgebuchtet, der linke Vorhofbogen ist entweder gar nicht oder nur wenig sichtbar. Der Aortenbogen ist gewöhnlich mehr als normal vorgebuchtet, den rechten Gefässbogen finden wir meist stärker ausgeprägt. Selbst bei Kindern tritt er deutlich hervor und pulsiert stärker als normal, während die Vena cava sup. in diesen Fällen niemals randbildend ist. Hiermit ist aber keineswegs gesagt, dass die Aorta asc. immer im anatomischen Sinne dilatiert¹⁾ sei. Es wird nur die pulsatorische Ausdehnung durch die grössere Auswurfsmenge verstärkt. Erst nach längerer Zeit kommt es zu einer fixierten Dilatation. Die Herzspitze erscheint oft gehoben, plump und abgeflacht, sie ist nicht ins Zwerchfell versenkt, der Spitzenstoss nach aussen und eher nach oben als nach unten verlagert. Die Breitenzunahme des Herzens ist selbstverständlich die Folge der primären Dilatation und sekundären Hypertrophie des linken Ventrikels. Dass bei der Aorteninsuffizienz eine kräftigere Pulsation des linken Ventrikels, ein verstärkter Aktionstypus, zu beobachten ist, wurde schon erwähnt.

Aorten-
stenose.

Ein in vielen Punkten ähnliches Bild bietet die Aortenstenose (Text-Abb. 47 und Atlas-Abb. 77), nur sind hier in der Regel die Dimensionen geringer als bei der Insuffizienz der Aortenklappen. Da der linke Ventrikel schon primär hypertrophiert und nur bei hochgradigeren Kompensationsstörungen auch dilatiert wird, ist die Breitenzunahme meist nicht allzu gross. Wir erhalten daher zwar auch eine liegende, aber mehr „rundliche Eiform“ des Herzens. Die übrigen Herzbogen verhalten sich ähnlich wie bei der Insuffizienz. Selbstverständlich ist aber der rechte Gefässbogen nicht dilatiert und seine Pulsation nicht verstärkt.

Aorten-
sklerose usw.

Auch bei sklerotischen Aortenstenosen, ferner bei Sklerose im Anfangsteil der Aorta, bei Aortenaneurysmen, besonders der Aorta asc. und beim Altersherz, also in allen Fällen, wo die Entleerung des linken Ventrikels erschwert ist, finden wir die eben beschriebene Form. Die Kombination der Insuffizienz mit der Stenose oder mit einer der eben aufgeführten Affektionen ergibt ebenfalls keine Besonderheiten (s. hierzu die Atlas-Abb. 78—83 und die Text-Abb. 48, 49 und 50).

¹⁾ Man muss sich in solchen Fällen besonders vor der Fehldiagnose: Aneurysma hüten.

Ein verhältnismässig kleines Herz sehen wir meist bei reiner Mitralstenose (s. Text-Abb. 52 u. Atlas-Abb. 75). Die beiden rechten Bogen zeigen nichts Bemerkenswertes. Dagegen ist der linke Ventrikulbogen öfters verkürzt, während der linke Vorhofbogen stark vergrössert ist und heftige, zuckende und schnellende Pulsationen erkennen lässt. Auch der Pulmonalbogen ist etwas vergrössert. So erhalten wir ein schmales stehendes Herz, eine „stehende Eiform“. Während also normalerweise nur das linke Herzhorn im sagittalen Röntgenbild zu sehen ist, tritt bei der Mitralstenose der durch die

Mitral-
stenose.

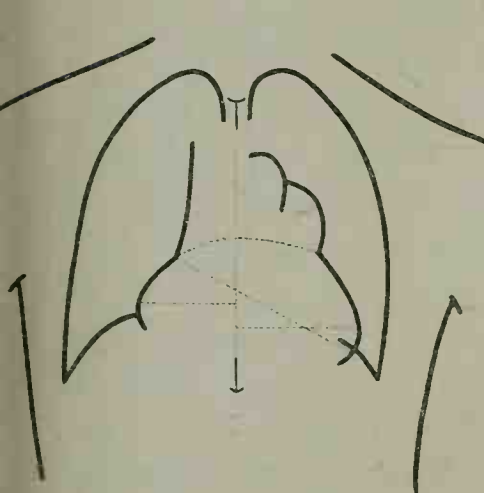


Abb. 45. Persistenz des Ductus arter. Botalli.

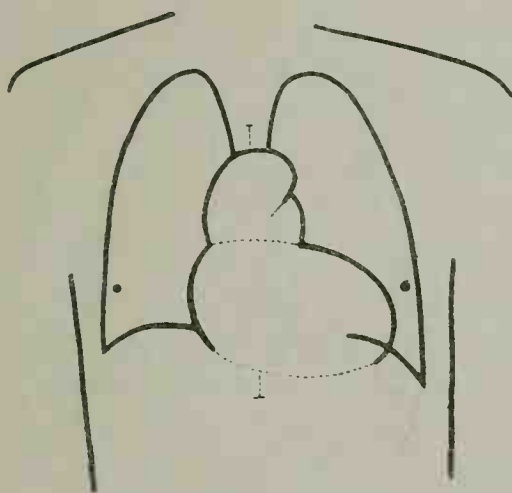


Abb. 46. Aorteninsuffizienz.

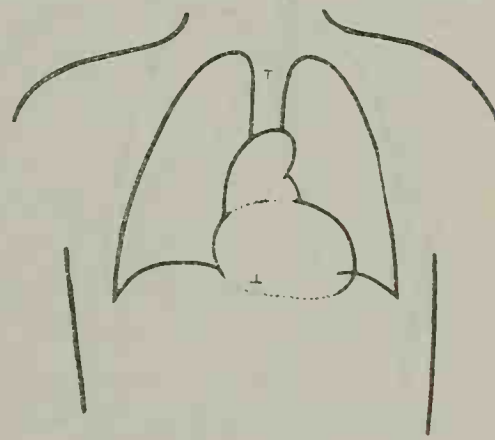


Abb. 47. Aortenstenose.

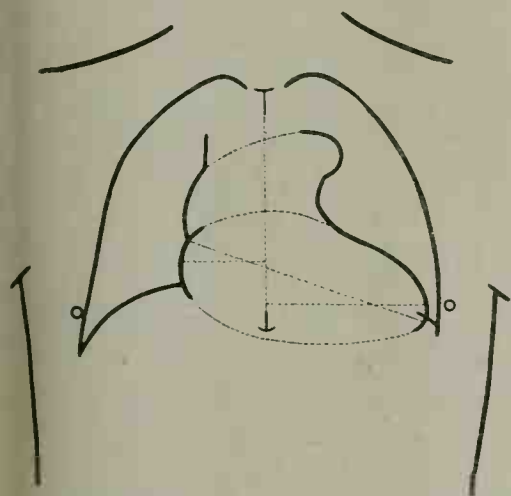


Abb. 48. Aorteninsuffizienz mit diffuser Dilatatio Aortae.

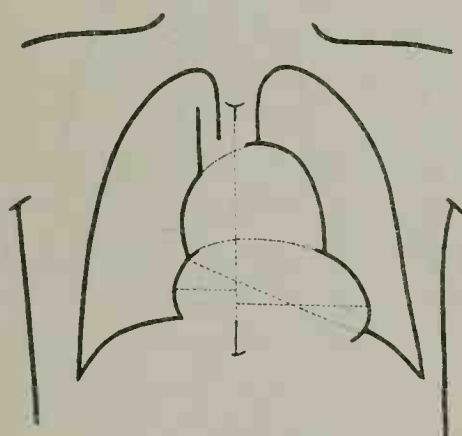


Abb. 49. Dilatation der Aorta.

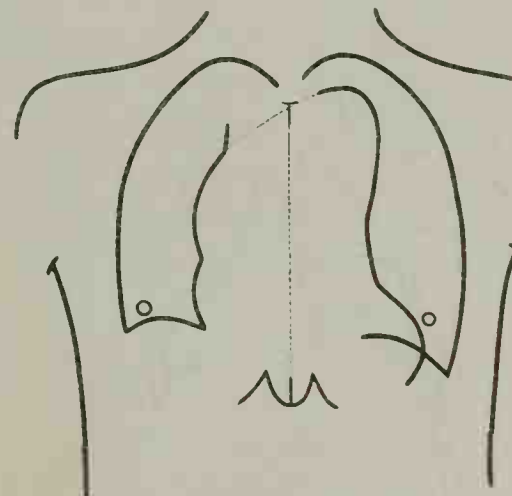


Abb. 50. Aneurysma des Arcus Aortae.

Stauung dilatierte und durch die zu leistende Mehrarbeit kompensatorisch hypertrophische Vorhof selbst weit hinter dem Herzen hervor. Ob die Verkürzung des linken unteren Bogens der Ausdruck der für viele Fälle von Mitralstenose anatomisch sicher nachgewiesenen Hypoplasie ist oder nur der Ausdruck geringerer Blutfüllung, muss dahingestellt bleiben.

Ein ganz anderes Bild bietet die Insuffizienz der Mitralklappen (Text-Abb. 51 und Atlas-Abb. 72). Hier fällt uns vor allem die gleichmässige Vergrößerung des Herzschatens nach allen Richtungen hin auf. Nur der rechte Gefässbogen und

Mitral-
insuffizienz.

der Aortenbogen sind unverändert. Der rechte Vorhofbogen ist vergrössert, der Pulmonalbogen ist stärker ausgebuchtet, der linke Ventrikelbogen ist etwas nach links, hauptsächlich aber nach oben links gegen die linke Achselhöhle hin vergrössert, so dass er den linken Vorhofbogen meist überdeckt, der gar nicht oder nur wenig sichtbar ist. Das Herz hat eine „Kugelform“ angenommen.

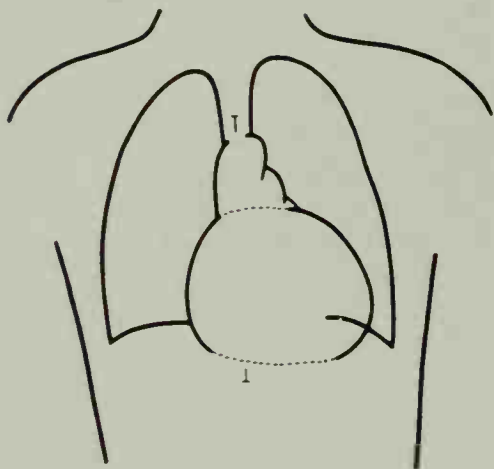


Abb. 51. Mitralinsuffizienz.

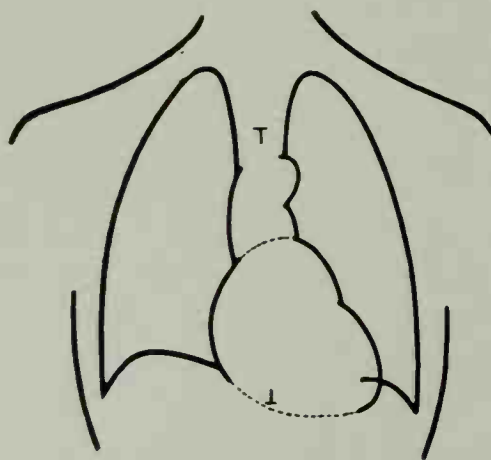


Abb. 52. Mitralstenose.

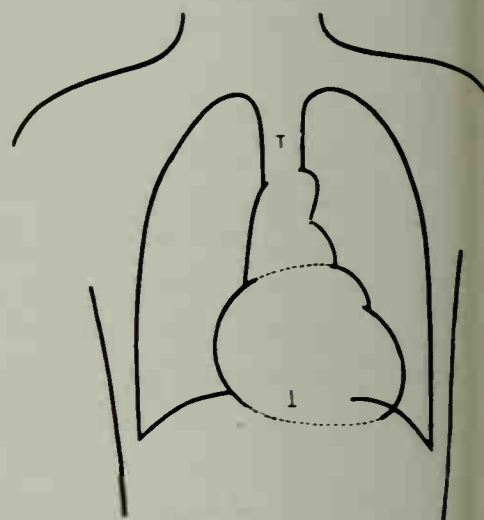


Abb. 53. Mitralinsuffizienz und Stenose.

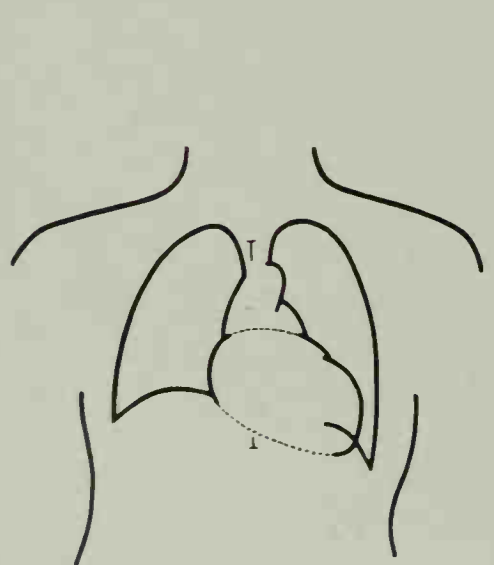


Abb. 54. Mitralinsuffizienz und Stenose und Aorteninsuffizienz.

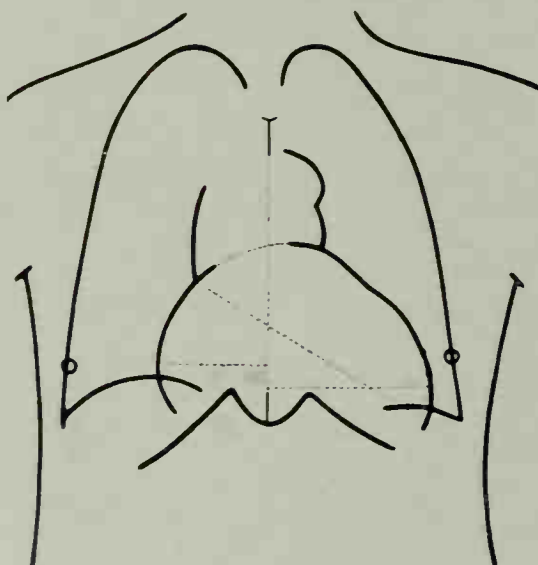


Abb. 55. Myokarditis.

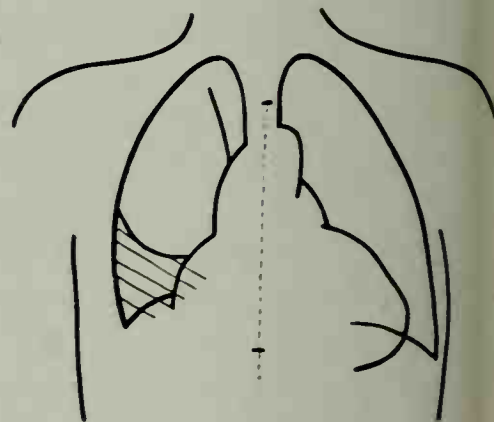


Abb. 56. Dekompensierter Klappenfehler mit relativer Tricuspidalinsuffizienz.

Die Deutung dieser Herzform ist nicht ganz einfach. Die Schlussunfähigkeit der Mitralklappen hat ein Rückfliessen des Blutes in den linken Vorhof zur Folge. Es muss deshalb der linke Ventrikel eine grössere Arbeit leisten, um genügend Blut in den Körper zu befördern. Infolgedessen wird er hypertrophisch. Daher sehen wir die linke Herzgrenze etwas nach aussen rücken, aber nicht so weit wie bei der Aortenstenose oder gar bei der Aorteninsuffizienz. Gleichzeitig wird durch die zurückgeworfene Blutmenge der linke Vorhof dilatiert und ständig überfüllt. Das von der Lunge neu einströmende Blut findet einen grösseren Widerstand. Der Rückfluss

des Blutes aus der Lunge zum Herzen wird also erschwert, es tritt im gesamten Lungenkreislauf eine Stauung ein (Dilatation der Pulmonalis), wodurch die Arbeit des rechten Ventrikels erschwert wird. Er wird primär hypertrophisch, tritt eine Dekompensation ein, auch dilatiert.

Woran erkennen wir die Vergrößerung des rechten Ventrikels? Drei Ausdehnungsmöglichkeiten sind ihm gegeben. Seine Tiefe kann er vergrößern, indem er das gesamte Herz dorsalwärts von der Brustwand abhebt. In der Tat finden wir bei Mitralinsuffizienz meist eine Tiefenzunahme des Herzens. Dann kann sich der rechte Ventrikel in der Breite nach rechts und links ausdehnen. Hier steht ihm aber der linke Ventrikel und der rechte Vorhof im Wege und wir finden anatomisch selten eine Breitenzunahme nachweisbar. Endlich bleibt noch die Möglichkeit einer Vergrößerung des Höhendurchmessers, und zwar nur nach links oben hin. Auf eine Grössenzunahme des rechten Ventrikels nach links oben möchte ich in der Tat die Vergrößerung des linken unteren Bogens, der also dann in seiner unteren Hälfte vom linken Ventrikel, in seiner oberen Hälfte vom rechten Ventrikel resp. vom Konus gebildet wird, zurückführen. Hierdurch wird der linke dilatierte Vorhof vollständig verdeckt, und nur so ist es zu verstehen, warum wir ihn fast nie im Sagittalbild sehen. Wie weit bei der Mitralinsuffizienz die Transversaldimension vergrößert ist, das hängt in erster Linie davon ab, wie oft der betreffende Fall dekompensiert war. Der Aktionstypus ist in der Regel ziemlich schwach. Die Grenze zwischen linkem und rechtem Ventrikel (am linken unteren Bogen) können wir meist nicht aufsuchen, wegen der vollkommen gleichsinnigen Pulsationsbewegung der beiden Herzhöhlen. Manchmal allerdings kann man eine leichte Einziehung in der Mitte des linken Bogens erkennen. Die runde Herzform des Nephritisherzens wird uns nun auch verständlich. Auch hier haben wir eine Hypertrophie der beiden Herzkammern, als deren Folge das „Kugelherz“.

Selbstverständlich können wir bei leichten Fällen von Mitralinsuffizienz, wenn die Stauung im linken Vorhof noch nicht so sehr gross, der Rückfluss des Blutes zum Herzen also noch nicht so sehr erschwert ist, auch den linken Vorhof noch zu Gesicht bekommen. Im allgemeinen sprechen aber solche Bilder — kugeliges Herz mit stärker sichtbarem und vor allem stärker pulsierendem linken Vorhof (s. Text-Abb. 53 u. Atlas-Abb. 73) — meist für eine Kombination von Mitralinsuffizienz und Mitralstenose. Ueberhaupt dürften die beiden Klappenaffektionen noch viel häufiger gemeinsam vorhanden sein, als gewöhnlich angenommen wird.

Kombinierte
Klappen-
fehler.

Eine meist sehr eigenartige Gestaltung des Herzschatteus sehen wir beim Zusammentreffen eines Aortenfehlers mit einer Mitralaffektion (s. Text-Abb. 54 und Atlas-Abb. 86). Wir finden dann die Merkmale der verschiedenen Klappenfehler vereint, eine der Schwere der Erkrankung der Aortenklappen entsprechende Ausdehnung des linken Ventrikelbogens nach links, meist geringere Ausdehnung nach links oben, einen ausgebuchteten und pulsierenden linken Vorhofbogen, einen stärker vorspringenden Pulmonalisbogen, den Gefässbogen pulsierend und den rechten Vorhofbogen vergrößert. Das Herz zeigt einen ausgesprochen treppenförmigen linken Schattenrand, es ist vollkommen diagonal resp. schräg gelagert. Die Herzspitze ist nicht nur

nach aussen, wie beim Aortenherz, sondern auch stark nach unten verlagert. Der rechte Schattenrand der Herzsilhouette ist nach oben verschoben, so dass die Vena cav. inf. meist sichtbar wird. In der Regel ist der Aktionstypus verstärkt.

Tricuspidal-
insuffizienz.

Von den Klappenerkrankungen des rechten Herzens sei nur noch die Tricuspidalinsuffizienz besprochen, da die übrigen Affektionen zu selten sind. Auch die Tricuspidalinsuffizienz kommt meist nur als Kombination mit anderen Klappenfehlern zur Beobachtung. Wir können sie schon am Röntgenschirm vermuten, wenn wir eine aussergewöhnlich starke Ausbuchtung des rechten Vorhofes (wie in Text-Abb. 56 u. Atlas-Abb. 74) sehen und wenn der rechte Vorhofbogen und besonders die, als weniger dichter Schatten neben der Aorta verlaufende Vena cav. sup. pulsiert. Meist können wir etwa in der Höhe der Umbiegungsstelle der Aorta asc., schräg nach aussen von der Vene ausgehend, einen schwachen pulsierenden Schatten verfolgen, die Vena anonyma.

Myokarditis.

Zum Schlusse sei noch das Bild der chronischen Myokarditis besprochen. Liegt keine Kombination mit Nephritis, Sklerose usw. vor, so finden wir neben der schon erwähnten schlaffen Pulsation auch eine schlaffe Herzform mit meist nicht abgrenzbaren Randbogen. Das Herz hat mehr oder weniger Dreieckform, dessen meist sehr breite Basis auf dem Zwerchfell ruht. (Text-Abb. 55.)

Die Röntgenuntersuchung der Gefässe.

Von Professor Dr. Paul Krause.

Arteriosklerose.

Die Arteriosklerose kann durch Kalkeinlagerungen die Arterienwände derart verändern, dass sie sich auf Röntgenbildern scharf als charakteristische Gebilde abheben.

Ist die ganze Arterie gleichmässig zirkulär verkalkt, wie es in den hochgradigsten Fällen vorkommt, so sieht man auf dem Röntgenbilde einen mehrere Millimeter dicken Strang, welcher sich äusserst scharf von dem übrigen Gewebe abhebt; innerhalb dieses Stranges sieht man dichtere Herde, ebenso auch an den Rändern, wodurch die Seitenlinien eigenartig uneben erscheinen.

Weitaus häufiger sieht man jene weniger weit vorgeschrittenen Fälle von Arteriosklerose, bei denen das erkrankte Gefäss als doppelt konturierte Flächenlinie im Röntgenbilde erscheint.

Nicht selten endlich kommen jene Fälle zur Darstellung, wo nur vereinzelte kalkhaltige Plaques sichtbar werden; mit Berücksichtigung der Lage der betreffenden Arterie ist dann die Deutung leicht möglich.

Weitaus am häufigsten ist röntgenographisch die Arteriosklerose an den Arterien der oberen Extremität nachgewiesen: es kommen dabei prächtige Bilder der häufig stark geschlängelten Arteriae radiales, ulnares, cubitales zu Gesicht (s. die Atlas-Abb. 88, 89, 90, 91, 92). Eine grössere diagnostische Bedeutung haben aber diese Befunde nicht.

Die Arteriosklerose der Arterien der unteren Extremität (s. Atlas-Abb. 93) ist röntgenographisch weniger häufig dargestellt, trotzdem kommt ihr der grössere klinische Wert zu, und zwar wegen des durch sie bedingten Krankheitsbildes der Dysbasia arteriosclerotica und anderer vieldeutigen Krankheitsbilder (durch Arteriosklerose verursachte Schmerzanfälle, vasomotorische Störungen, Gangrän). Bei der Dysbasia arteriosclerotica sieht man selten so ausgedehnte arteriosklerotische Arterien wie am Arme, meist sind nur einzelne nicht sehr grosse Schatten vorhanden, welche in der Form ihrer Anordnung als arteriosklerotische Plaques innerhalb einer Gefässwand angesprochen werden können. Wiederholt fand ich bei guten, auch die Weichteile darstellenden Bildern nur ganz leichte doppelkonturierte Schatten ohne Plaques; in einem Teil der Fälle versagt aber auch die Röntgenmethode, es handelt sich dann wohl nur um spastische Zustände in den Arterien, welche das Krankheitsbild des intermittierenden Hinkens hervorbringen.

Dysbasia
arterio-
sclerotica.

Als Ursache starker Schmerzanfälle älterer Personen gelingt es durch gute Röntgenbilder nicht so selten, starke arteriosklerotisch veränderte kleine Gefässe im Unterschenkel, speziell an der Arteria pedica nachzuweisen; häufig gehen daneben eigenartige vasomotorische Störungen einher, welche besonders beim Gehen auftreten.

An pathologischen Organen mit arteriosklerotischen Arterien gelingt es leicht, besonders schöne Röntgenbilder zu erzielen: ich konnte arteriosklerotische Gefässe in Gehirnen, Herzen, Nieren, Uterus, Hoden röntgenographisch nachweisen; beim lebenden Menschen ist es zurzeit noch nicht möglich, derartige Befunde zu erheben; es muss das an dieser Stelle trotz anderslautenden Mitteilungen hervorgehoben werden.

Aneurysmen.

Klinisches.

Unter Aneurysma verstehen wir jede zirkumskripte Erweiterung einer Arterie; nach ihrer Form unterscheiden wir sackförmige und spindelförmige. Die diffuse Erweiterung, wie sie häufig bei der Aortensklerose vorkommt, bezeichnen wir als Dilatatio aortae. Um einen Anhalt für die ungefähre Häufigkeit spindel- und sackförmiger Aneurysmen der grösseren Arterien (mit Ausschluss des Aneurysma dissecans) zu geben, sei hier nach 551 Fällen die Tabelle von Crisp mitgeteilt, es fanden sich darunter:

Aorta thoracica	175	Arteria anonyma	20
Arteria poplitea	137	Arteria axillaris	18
Arteria femoralis	66	Arteria iliaca	11
Aorta abdominalis.	59	Arterien anderer innerer Organe . .	8
Arteria carotis	25	Gehirnarterien	7
Arteria subclavia	23	Arteria pulmonalis	2

Romberg erwähnt eine Angabe von Cominotti, welcher unter 181 Fällen 37 Aneurysmen der Aorta ascendens, 49 des Aortenbogens, 29 der Aorta descendens thoracica, 16 der Aorta abdominalis sah; Aneurysmen bei Männern waren 5mal häufiger als bei Frauen; 24 fanden sich bei Menschen im Alter von 27—40 Jahren, 29 zwischen 40 und 50, 18 zwischen 50 und 60 Jahren.

Auffallend ist die grössere Häufigkeit des Aortenaneurysmas unter der schlesischen Bevölkerung, besonders aber unter der russischen und galizischen, gegenüber der Hamburger. Nach Angaben von Thomas und Hampeln gehört das Aneurysma auch in den russischen Ostseeprovinzen und in Schweden zu den weitverbreiteten Krankheiten. Am häufigsten scheint es zurzeit in England zu sein, wenn die Angaben Myers richtig sind, dass von 320 Todesfällen von Herzkrankheiten der Armee in England 138 durch Aneurysma verursacht waren, dass von 1346 invalidisierten Soldaten 35 wegen Aneurysmen verabschiedet wurden.

Was nun die Röntgendiagnose anbetrifft, so sollen hier ausführlicher nur diejenigen Formen der Aneurysmen besprochen werden, welche den inneren Mediziner besonders interessieren, die Aneurysmen der Aorta thoracica.

Findet sich bei einem an Aneurysma der Aorta thoracica leidenden Patienten bereits ein sichtbarer pulsierender Tumor, so ist von der Röntgenuntersuchung nur ein den klinischen Befund ergänzender Aufschluss über die Ausdehnung und Lage des Aneurysmas zu den Nachbarorganen zu erwarten. Bei denjenigen Aneurysmen der Brustaorta, bei welchen aber durch Inspektion und Perkussion nachweisbare

Symptome fehlen, leistet die Röntgendurchleuchtung wie Röntgenphotographie mehr als andere klinische Methoden, indem sie das Vorhandensein eines bestehenden Aneurysmas überhaupt erst aufdeckt. Auf Grund eigener ausgedehnter Erfahrungen bei Untersuchung von mehr als 100 Fällen von Aorten-Aneurysma empfehle ich dringend bei Patienten mittleren und höheren Alters, welche Schmerzen im Rücken oder ausstrahlende Schmerzen nach einem oder beiden Armen haben, vor allem wenn die Aortentöne Abweichungen von der Norm zeigen, durch eine Röntgendurchleuchtung die Diagnose zu sichern — man ist nicht selten geradezu erstaunt, wie gross Aneurysmen sein können, ohne dass sie perkussorisch nachweisbar sind.

Die Röntgendurchleuchtung kann nicht entbehrt werden, auch hier leistet sie bei exakter Abblendung mehr, als ohne dieselbe. Die Untersuchung soll in dorso-ventraler wie ventrodorsaler, vor allem auch im schrägen Durchmesser von rechts hinten nach links vorn (oder von links hinten nach rechts vorn) stattfinden; die Durchleuchtung im transversalen Durchmesser gelingt nur bei nicht zu starken Personen und bei besonders kräftigem Röntgenlichte, sie soll aber doch stets versucht werden da sie, wenn sie gelingt, über die Ausdehnung des aneurysmatischen Sackes nach vorn und hinten unübertrefflichen Aufschluss gibt.

Technik.

Besonders wertvoll wird die Schirmuntersuchung dadurch, dass sie das Studium der wichtigen Pulsationserscheinungen ermöglicht. Doch ist dringend zu raten, in jedem Falle von Aneurysma auch Röntgenphotographien anzufertigen; man hat dadurch stets fixierte Befunde zur Verfügung, welche zum Vergleiche bei späteren Untersuchungen herangezogen werden können; die Bilder geben auch häufig über die Lage der Trachea und über bestehende komplizierende Lungenbefunde besser Auskunft, als die Schirmuntersuchung. Ob die zurzeit bereits technisch möglichen kinematographischen Aufnahmen zum Studium der pulsatorischen Verhältnisse herangezogen werden können, ist noch nicht sicher zu sagen.

Von der normalen Aorta ist beim gesunden Menschen bei sagittaler Durchleuchtung gewöhnlich nur der Arcus aortae und das oberste Stück der Aorta descendens sichtbar; im transversalen Durchmesser ist es kaum möglich, sicheren Aufschluss über die normale Aorta zu erhalten, bei pathologischen Verhältnissen gelingt es nicht selten. Bei der Durchleuchtung im ersten schrägen Durchmesser (von hinten links nach vorn rechts) erkennt man den Arcus aortae und die Aorta ascendens als einen sich scharf abgrenzenden, bandförmigen Schatten; der Durchleuchtung der normalen Aorta im ventrodorsalen ersten schrägen Durchmesser (von hinten rechts nach vorn links) ist geringerer Wert beizumessen, da eine genaue Abgrenzung der Schatten meist nicht möglich ist.

Normale
Aorta.

Durch schattengebende Prozesse im Mediastinum wird die Untersuchung der Fehlerquellen. Aorta häufig sehr erschwert, vielfach direkt unmöglich; als solche sind zu erwähnen: Lymphdrüsen, Geschwülste im weitesten Sinne des Wortes, ausgehend von der Brustwand, von Zellen des Mediastinums, sei es primär oder metastatisch, substernale Strumen, im jugendlichen Alter auch grosse persistierende Thymus.

Ferner können Lungenprozesse, welche mit Infiltration des Gewebes einhergehen — Tuberkulose, Tumoren, chronisch entzündliche Verdichtungen —, die Untersuchung

der Aorta ebenso unmöglich machen wie es pleurale Ergüsse tun. Sehr erschwert ist sie häufig bei gleichzeitig bestehenden Herzerkrankungen, welche mit Vergrösserung einzelner Herzteile einhergehen.

Allgemeine
Dilatation
der Aorta.

Allgemeine Dilatation der Aorta.

Sie kommt vor:

I. bei primärer Aortenerkrankung, welche zur allgemeinen Erweiterung geführt hat; dazu kommt es

1. bei Aortensklerose; man findet sie zusammen mit mehr oder minder hochgradiger Arteriosklerose der peripheren Arterien, doch nicht so selten auch ohne dieselbe, die Patienten haben meist ein Alter von 40 und mehr Jahren;

2. beiluetischer Aortenerkrankung, auch hierbei können periphere Gefässveränderungen vorhanden sein, meist fehlen sie, sie tritt nicht selten bereits bei Patienten jüngeren Alters auf, ich sah sie bei einem erst 28jährigen;

II. bei sekundärer Aortenerweiterung

1. bei Aorteninsuffizienz, mag sie auf arteriosklerotischer Basis beruhen oder durch eine infektiöse Endokarditis hervorgerufen sein;

2. bei anderen Herzfehlern im Stadium hochgradiger Dekompensation;

3. bei chronischer Nephritis, hierbei kommt sie nicht regelmässig vor, sondern anscheinend nur bei jenen Formen, bei denen Arteriosklerose vorhanden ist.

Der Röntgenbefund ist bei der Dilatation der Aorta primärer oder sekundärer Genese ein eindeutiger. Man sieht den Aortenbogen stärker hervorspringen, als in der Norm, die Aorta descendens ist in grösserer Ausdehnung sichtbar, bei grösserer Dilatation ist der Mittelschatten in nicht unbeträchtlicher Weise verbreitert, der ganze linke Schattenrand zeigt in solchen Fällen deutliche mit dem Arcus aortae synchrone Pulsation. Die Durchleuchtung im schrägen Durchmesser von links hinten nach rechts vorn ist stets notwendig, um die Differentialdiagnose gegenüber der einfachen Verlagerung der Aorta zu erbringen. Um Anhaltspunkte über den Grad der Erweiterung der Aorta zu bekommen, empfiehlt es sich Messungen vorzunehmen, am exaktesten mit Hilfe des Orthodiagraphen; praktisch brauchbare Resultate ergeben auch Aufzeichnungen auf einem geeignet fixierten Röntgenschirme in einer Entfernung von 2 m vom Durchleuchtungskasten.

Differential-
diagnose.

Bei einfacher Lageverschiebung der Aorta bei Kyphoskoliose, bei Skoliose, bei Deformität des Thorax können ähnliche Bilder zustande kommen, wie die bei allgemeiner Dilatation. Durch die Durchleuchtung im schrägen Durchmesser sind mit Berücksichtigung des klinischen Befundes Fehldiagnosen zu vermeiden.

Sackförmige
und spindel-
förmige
Aneurysmen.

Bei der Schirmuntersuchung der sackförmigen und spindelförmigen Aneurysmen, welche wichtiger und notwendiger ist als die Photographie, ist auf folgende Punkte zu achten:

Der aneurysmatische Sack zeigt je nach seiner Grösse einen verschiedenen grossen und tiefen Schatten, welcher meist bereits bei der sagittalen Durchleuchtung gesehen wird. Man wird versuchen, eine genaue Bestimmung dieses Schattens vorzunehmen, es ist festzustellen: 1. die Grösse und Intensität des Schattens. 2. die Form

des Schattens, 3. die Lage des Schattens, 4. die pulsatorischen Erscheinungen, 5. die Beweglichkeit beim Schlucken, beim Atmen, 6. die komplizierenden Lageveränderungen der Nachbarorgane.

Die Grösse braucht in der Praxis meist nur annähernd bestimmt zu werden, zu genaueren Messungen ist die häufig nicht leicht auszuführende orthodiagraphische Methode die einzig exakte (s. Text-Abb. 49—51); für praktische Zwecke genügt eine Aufzeichnung der Grösse auf einem geeigneten Schirm bei einer Entfernung des Patienten von 2 m vom Durchleuchtungskasten. Ich benütze dazu einen mit Bleiglas bedeckten, ausequilibrirten Untersuchungsschirm in fahrbarem Gestell, auf welchem leicht die Befunde mit Fettstift eingezeichnet werden können. Davon können leicht durch Durchzeichnen Pausen hergestellt werden. Photographien, welche in 2 m Entfernung aufgenommen sind, eignen sich zur exakten Messung in ausgezeichneter Weise.

Die Intensität des Schattens ist zur Zeit nur annäherungsweise zu bestimmen, sie hängt in erster Linie von dem Tiefendurchmesser des Aneurysmas ab, ferner aber auch von dem Inhalt und der Wand des aneurysmatischen Sackes.

Die tiefsten Schatten fand ich bei jenen Aneurysmen, welche dicke Fibrinschichten an der stark bindegewebig veränderten Wand aufwiesen.

Die Form des Schattens ist insofern als charakteristisch zu bezeichnen, als sich meist die Ränder scharf von der hellen Lunge abheben, sie zeigen auch regelmässig eine mehr oder minder grosse Krümmung. Doch ist auch hier hervorzuheben, dass dieses Bild verschwindet, wenn durch sekundäre Veränderungen in der Umgebung des aneurysmatischen Sackes (Bindegewebsbildung, atelektatische Prozesse der Lunge, Geschwulstbildung) Verdichtungsprozesse vorhanden sind, welche Schatten geben. Es kann trotz der nicht scharfen Begrenzung ein Aneurysma vorhanden sein.

Die Lage des Schattens ist leicht in bezug auf die Höhe zu bestimmen, man bedient sich dabei am bequemsten der Höhenbestimmungen unter Benutzung der Rippen; es ist bei später zum Vergleiche zu verwendenden Untersuchungen dabei Voraussetzung, dass der Kranke genau in dieselbe Lage resp. Stellung gebracht werden kann. Bei Verwendung des Albers-Schönbergschen Untersuchungsstuhles wird diese Forderung in Verbindung mit einem geeigneten Durchleuchtungskasten leicht erfüllt. Ueber die Tiefenlage kann man sich durch Verschiebung des Patienten von der Röhre, besonders aber durch Vergleich des Schattenbildes bei Durchleuchtung in verschiedenen Durchmessern eine Vorstellung machen. Liegt das Aneurysma der vorderen Thoraxwand näher als der hinteren, so ist das Durchleuchtungsbild im dorsoventralen Durchmesser kleiner, schärfer und intensiver, als im ventrodorsalen und umgekehrt; ähnliche Schlüsse sind leicht bei den Durchleuchtungsbefunden in anderen Durchmessern zu machen.

Exaktere Angaben liessen sich durch stereoskopische Bilder erzielen; die Technik ist aber noch nicht so einfach ausgebildet, um allgemeine Anwendung finden zu können. Sehr erstrebenswert sind brauchbare Untersuchungsergebnisse im frontalen Durchmesser; bei nicht zu starken Patienten erhält man brauchbare Resultate, man sieht dabei die Verbreitung des Aneurysmaschattens nach hinten in das helle retro-

mediastinale Feld, während sich die hintere Wand häufiger scharf abgrenzen lässt, ist dies bei der vorderen meist nicht möglich.

Pulsation.

Die Pulsation der aneurysmatischen Wand ist die Regel; dementsprechend sieht man bei der Durchleuchtung meist eine pulsatorische, rhythmische Bewegung des Aneurysmaschattens, welche aber selten so stark ist, als z. B. die Pulsation der Aorta bei Dilatation bei Aorteninsuffizienz. Zum Studium der Pulsation ist eine exakte Abblendung des Durchleuchtungsbildes notwendig. In einem grossen Prozentsatz der Fälle sieht man keine Pulsation des aneurysmatischen Sackes; das ist der Fall, wenn die Wand des Aneurysmas sehr stark von bindegewebigen Massen umgeben ist, welche eine pulsatorische Bewegung verhindern, ferner, wenn innerhalb des Aneurysmas dicke Fibrinschichten zur Ablagerung gekommen sind, so dass nur im Innern des Aneurysmas flüssiges Blut zu finden ist, endlich, wenn durch die anatomischen Verhältnisse die Zuflussbedingungen zu den äusseren Wandteilen ungünstige sind. So wertvoll daher die Beobachtung des pulsatorischen Phänomens für die Röntgendiagnose des Aneurysmas ist, so ist sie doch nur bei einem Teile der zirkumskripten Aneurysmen zu erwarten. Selbst wenn bei einem über dem Herzschatten gelegenen zirkumskripten Schatten starke Pulsation vorhanden ist, braucht diese Pulsation nicht von einem Aneurysma herzurühren, es sind zystische Geschwülste beschrieben worden, welche der Aorta anliegen, welche deutliche Pulsation zeigten; ich sah einen stark pulsierenden Schatten bei einem Fall von faustgrossem Angiosarkom, welches vom linken Herzhorn ausging, der Schatten ragte halbkreisförmig aus dem Mittelschatten hervor und pulsierte lebhaft und synchron mit dem des Aortenbogens (anatomisch kontrolliert).

Fehlerquellen.

Bestehen zwischen dem aneurysmatischen Sacke, der Trachea und dem Oesophagus Verwachsungen, wie das nicht selten der Fall ist, so sieht man eine Bewegung des Aneurysmas bei jedem Schluck; stellt man den Oliver-Cardarellischen Versuch an (in die Höhe Schiebung oder Seitwärtsschiebung des Kehlkopfes), so kann man eine pulsatorische Bewegung der Trachea und des Kehlkopfes auch röntgenoskopisch beobachten; doch ist von der Anstellung dieses nicht ungefährlichen Experimentes abzuraten, da es diagnostisch zu entbehren ist.

Respiratorische Bewegungen sind am aneurysmatischen Sacke meist nicht wahrnehmbar; dagegen heben sich bei tiefster Inspiration die Schattenränder am schärfsten von der Lunge ab, deshalb ist dann auch die Pulsation am deutlichsten sichtbar. Die beim Schluckakte und beim Husten entstehenden Bewegungen sind diagnostisch nicht verwendbar.

Drucksymptome.

Bei allen raumverengenden Prozessen im Mediastinum, so auch beim Aneurysma, kommt es häufig zur Verlagerung der Trachea, sie ist röntgenoskopisch, vor allem aber röntgenographisch gut nachweisbar, unterstützt die Diagnose des Aneurysmas und trägt zur Erklärung gewisser Symptome wie Reizhusten, Stenosenatmen bei. Es empfiehlt sich, Aufnahmen in beiden sagittalen und beiden transversalen Richtungen zu machen, die Trachea hebt sich dabei als heller, doppelt konturierter Streifen ab. Wiederholt sah ich eine deutliche Abbiegung des normalerweise fast geraden Rohres.

Drückt der aneurysmatische Sack auf einen Hauptbronchus, so kommt es zur Bronchostenose. Durch die physikalische Untersuchung erkennt man frühzeitig

dass das Atemgeräusch über diesen Partien schwächer ist. Auch röntgenoskopisch sieht man bei exakter, planmässiger Technik, dass gewisse Teile der Lunge, welche von dem betreffenden Bronchus versorgt werden, dunkler sind, und es auch bei tieferer Inspiration bleiben. Das von mehreren Autoren, besonders Holzknecht, beschriebene, als charakteristisch für Bronchostenose gedeutete Symptom habe ich dabei nie beobachten können.

Ist der Druck des aneurysmatischen Sackes auf einen Hauptbronchus stärker geworden, so wird auch die Differenz in der Helligkeit zwischen der normal lufthaltigen Lunge und dem bronchostenosierten Teile eine grössere und auffälligere.

In solchen Lungenpartien kommt es leicht zu sekundärem Katarrh und schliesslich zur Atelektase. Dadurch wird die Differenz in der Helligkeit zwischen der luftarmen resp. luftleeren Lunge und dem aneurysmatischen Sacke immer geringer, schliesslich ist überhaupt keine Differenz mehr vorhanden. Bekommt man in diesem Stadium einen an Aneurysma leidenden Kranken zuerst zu Gesicht, so stehen häufig die Lungenerscheinungen im Vordergrund und vielfach wird das Aneurysma übersehen. Ist keine Aorteninsuffizienz vorhanden, so ist das sehr erklärlich: man perkutiert eine satte Dämpfung, welche sich über einen grossen Teil der Lunge erstreckt; auskultatorisch fällt neben katarrhalischen Geräuschen, welche selten fehlen, stark abgeschwächtes Atmen oder Fehlen des Atemgeräusches auf. Röntgenoskopisch sieht man in solchen Fällen tiefe Schattenbildung (meist im Oberlappen der linken Lunge), welche sich ohne Differenz an den Mediastinalschatten anschliesst. Eine Pulsation des aneurysmatischen Sackes ist dabei nicht zu konstatieren, weil oben die Abgrenzung unmöglich ist.

Bei guten Röntgenbildern sah ich bei nachträglichem nochmaligem Studium von zur Sektion gekommenen Fällen eine Andeutung des aneurysmatischen Sackes innerhalb des dichten, sich über einen grossen Teil der Lunge erstreckenden Schattens. Ähnliche Verhältnisse sind zu konstatieren, wenn das Aorten-Aneurysma mit einem Lungen- oder Mediastinal-Tumor (Sarkom oder Karzinom) kombiniert ist; das Aneurysma kann dabei primär oder sekundär entstanden sein; auch hierbei wird die Diagnose häufig unmöglich. In zwei selbst beobachteten Fällen war sie nur deshalb zu stellen, weil die Kranken seit Jahren in Beobachtung standen.

Zusammenfassung: Die Röntgendiagnose des Aneurysma der Aorta (und anonyma) verlangt in erster Linie eine exakt durchgeführte Durchleuchtung; die Photographie ist zur Ergänzung und als Dokument zum Vergleich mit späteren Aufnahmen nicht zu entbehren.

Man sieht einen je nach der Grösse des Aneurysmas verschieden grossen und intensiven Schatten, welcher in den meisten Fällen pulsiert. Die Lage des Schattens ermöglicht meist eine Differentialdiagnose, ob ein Aneurysma des Arcus aortae, der Aorta descendens oder ascendens vorliegt. Bei Aneurysma der Aorta anonyma scheint häufig der Aortenbogen nach links verdrängt zu sein, eine sichere Abgrenzung gegenüber den Aneurysmen der Aorta ist vielfach nicht möglich.

Zur Differentialdiagnose kommen in Betracht: 1. pulsierende Zysten, 2. Angiosarkome, ausgehend vom Herzen (Herzohr), 3. vor allem Mediastinal-Tumoren inkl. Oesophaguskarzinom.

Es ist stets auf komplizierende Lungenprozesse zu achten: 1. Bronchostenose, 2. Atelektase, 3. Tumoren der Lunge oder im Mediastinum.

Aneurysma
der Aorta
abdominalis.

Das Aneurysma der Aorta abdominalis ist der Röntgendiagnose bisher noch nicht recht zugänglich gewesen. Es besteht aber kein Zweifel, dass grössere aneurysmatische Veränderungen, besonders wenn sie mit arteriosklerotisch veränderten Wänden einhergehen, bei geeigneter Technik charakteristische Bilder geben müssen; mir fehlen eigene Erfahrungen darüber.

Aneurysmen der Arteriae carotis, der Arteriae genus geben typische Bilder, die Röntgenuntersuchung ist aber für die Diagnose nicht notwendig.

Aneurysmen im Schädel sind meines Wissens noch nicht einwandfrei röntgenographisch nachgewiesen worden.

Aneurysma
der Arteria
pulmonalis.

Aneurysmen der Arteria pulmonalis sind selten: F. Rosenfeld teilte einen klinisch gut beobachteten Fall aus der Leydenschen Klinik mit, bei dem Professor Grunmach die Röntgendurchleuchtung vorgenommen hatte; er beschreibt sie folgendermassen: Am linken Rande des Herzschatteus lassen sich gut die drei charakteristischen Bogen unterscheiden, der untere, der Kammerschatten, der kleinere mittlere, typisch für den linken Vorhof, und der obere, der die Gefässe anzeigt. Dieser obere Schatten ist aber hier viel grösser als in der Norm; er macht den Eindruck einer grossen Vorwölbung, eines Aneurysmas: Durch den Valsalvaschen Versuch wurde festgestellt, dass diese Vorwölbung durch die Arteria pulmonalis bedingt war.

Erkrankungen der Venen.

Die Röntgenphotographie liefert bei Kalkeinlagerungen und Ossifikation (Phlebosklerose) von Venen treffliche Uebersichtsbilder, und zwar bessere, als irgend eine andere Methode es zu leisten vermag. An Leichenorganen sind solche Veränderungen leicht nachzuweisen; besonders schöne und durch ihre grosse Anzahl überraschende verkalkte Venen finden sich im Uterus älterer Frauen, wie E. Fränkel zuerst fand. Schatten von Phlebolithen in den Venen des Abdomens haben wiederholt zu Fehldiagnosen Anlass gegeben, indem sie als Steinschatten innerhalb der Nieren oder der Ureteren gedeutet wurden.

Phlebolithen sind ferner röntgenographisch in alten Venektasien der Unterschenkel, einmal in der Fossa supraclavicularis nachgewiesen worden.

Die Röntgenuntersuchung des Oesophagus.

Von Professor Dr. Anton Steyrer.

Der Oesophagus stellt ein in verschiedenen Höhenlagen ungleich weites Rohr dar, dessen Wand etwa 4 mm dick ist. Dasselbe setzt sich zusammen aus Schleimhaut ($\frac{1}{4}$ der Gesamtstärke) und der Muskelhaut, welche im oberen Teil aus quergestreifter, im unteren aus glatter Muskulatur besteht. Details des Baues dieser Gebilde sowie der Blut- und Lymphversorgung zu geben, erfordert der Zweck der folgenden Darstellungen nicht.

Anato-
misches.

Dagegen möge die Topographie des Oesophagus etwas ausführlicher in Erinnerung gebracht werden: Im Halsteil verläuft derselbe links von der Wirbelsäule, tritt in der Höhe der Bifurkation der Trachea in die Mittelebene, behält diese Richtung bei bis zur Höhe des 7. Brustwirbels, wo er wieder nach links abweicht, um in der Höhe des 11. Brustwirbels in den Magen zu münden. Vom 6. Hals- bis zum 9. Brustwirbel schmiegt er sich den Wirbelkörpern ziemlich enge an, von hier ab weicht er nach vorne aus. Da seine Wand mit der Fascia praevertebralis nur in lockerer Verbindung steht, so ist es verständlich, dass Verschiebungen sowohl in der Norm beim Schlingakt und durch verschiedene Kopfhaltung möglich sind, als auch durch die Sonde und pathologische Zustände hervorgerufen werden können.

Abweichungen von dem hier als durchschnittlich normalen gezeichneten Verlauf sind ebenso durch das Alter bedingt und schliesslich kommen noch individuelle Variationen vor. Dies gilt auch von der Weite des Rohrs, welches meist drei typische Verengungen zeigt, neben vielen anderen „physiologischen Engen“: 1. An der Cartilago cricoidea, 2. am 4. Brustwirbel (Aortenenge), 3. die untere Enge, welche unterhalb des Zwerchfells liegt, also der Pars abdominalis oesophagi entspricht und in der Kardie endigt.

Aus den anatomischen Betrachtungen geht hervor, dass die Verhältnisse für die röntgenologische Darstellung des Oesophagus nicht gerade günstig liegen. Seine Masse ist gering und auch bezüglich seines spezifischen Gewichtes von der Nachbarschaft so wenig verschieden, dass eine Differenzierung durch Helligkeitsunterschiede nicht erwartet werden können. Aber auch dann, wenn eingeführte Metallsonden zu deutlicher Schattenbildung führen sollten, eignet sich die dorsoventrale und ventrodorsale Durchstrahlung ganz schlecht; der Wirbelsäulen- sowie Herz- und Gefässschatten zehren einen im Oesophagus entstehenden fast vollständig auf. Die Möglichkeit, gute Bilder zu erzielen, liegt in frontalen und den schrägen Durchleuchtungen. Ich gehe auf diesen technischen Teil der Untersuchung genauer ein.

Als Sonde eignet sich zur röntgenologischer Darstellung am besten ein mit Quecksilber oder Bleischrott gefüllter weicher Schlauch. Härtere Instrumente, wie die Crawcoursche Metallspiralsonde, führen leicht zu Streckungen des Speiserohrs und

Unter-
suchungs-
technik.

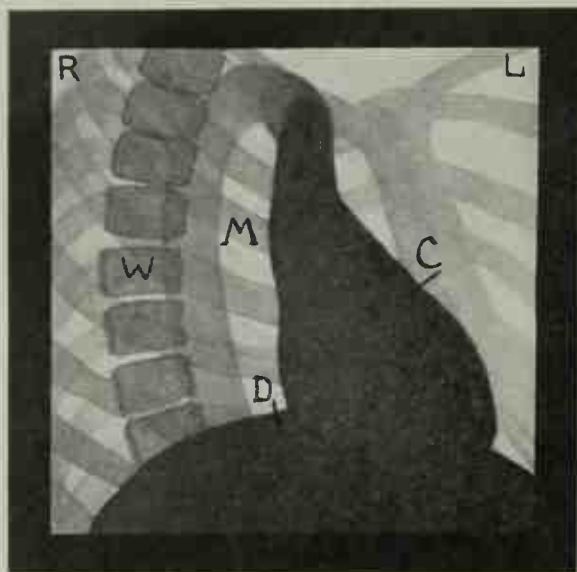


Abb. 57. Durchleuchtungsbild im 1. dorsoventralen schrägen Durchm., halb schematisch. In Wirklichkeit tritt der Wirbelsäulenschatten schwächer hervor, der am Bilde eingezeichnete Aortaschatten wird ganz weggeleuchtet.

nun der Sondenschatten bis zum 9. Brustwirbel etwa in der Mitte parallel der Wirbelsäulekrümmung, um dann schärfer nach vorne umzubiegen und hart am Herzschattrand (Vorhöfe) angeschmiegt den Brustraum zu verlassen (bei *D*). Will man die Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell in dieser Durchleuchtung zur Darstellung bringen, so muss man berücksichtigen, dass dieselbe nicht auf der Höhe der Zwerchfellkuppe liegt, sondern hinter derselben links von der Mittellinie. Man kann sich aus beifolgender Skizze (Text-Abb. 59 u. 60) eines schematischen Durchschnitts leicht von der notwendigen Röhrenstellung überzeugen¹⁾.

Ventrodorsaler erster schräger Durchmesser: Die Durchleuchtung von rechts vorne nach links hinten (Abb. 58) eignet sich in gewisser Beziehung noch besser, wenigstens für den unteren Abschnitt der Speiseröhre; sie ist ja in dieser Projektionsrichtung in bezug auf diesen dem Schirme näher; im mittleren Brustabschnitt sind die Verhältnisse für beide Durchstrahlungen gleich günstig. (Abb. 61.)

Bei frontaler Durchstrahlung finden wir den Schatten im Halsteile eng

erscheinen daher weniger tauglich. Man muss sich überhaupt darüber klar sein, dass die Sondenuntersuchung nur über die Verlaufsrichtung orientieren kann. Da dieselbe nicht in einer Ebene liegt, wie oben auseinandergesetzt, wird man trachten, die Sonde von drei Seiten zur Ansicht zu bringen.

Ueber die ventrodorsale Durchstrahlung wurde bereits gesprochen. Sie zeigt in Tab. IX, Fig. 4 die Lageverhältnisse des normalen Oesophagus zur Aorta und der Medianlinie. Im dorsoventralen ersten schrägen Durchmesser (Röhre links hinten, Schirm rechts vorne) Text-Abb. 57 sieht man ganz links im Bilde die sich kreuzenden Rippenschatten der rechten Brusthälfte. Es schliesst sich daran der je nach Röhrenqualität mehr oder weniger deutlich ausgesprochene Schatten der Wirbelsäule *W*; fast immer erkennt man die helleren Zwischenwirbelscheiben. In dem Retrokardialfeld zieht

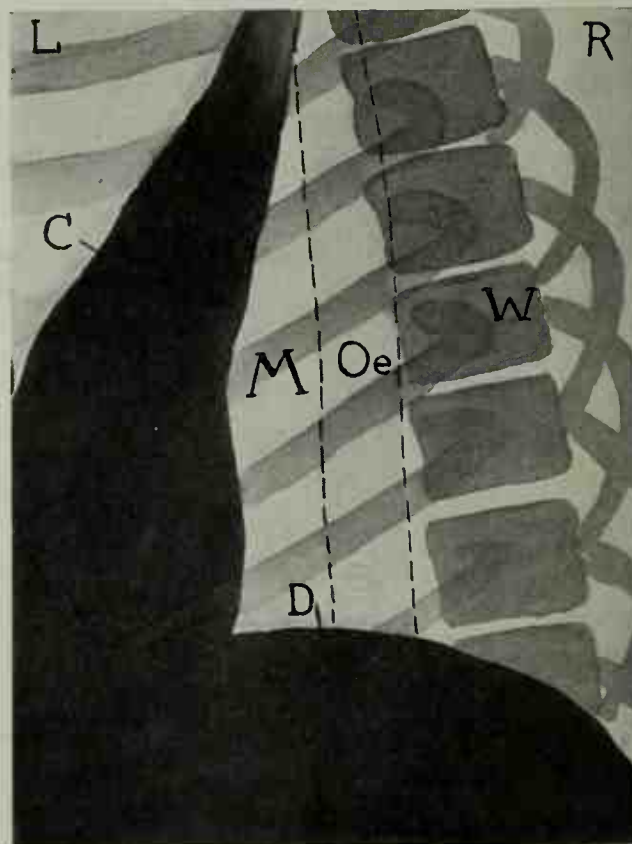


Abb. 58.

¹⁾ Die Zeichnung macht keinen Anspruch auf anatomische Genauigkeit; es ist ja überhaupt nicht möglich, den Oesophagus, da er nicht in einer Ebene liegt, mit einem einzigen Schnitt zu treffen.

an die Wirbelsäule angeschmiegt und dann im oberen Brustteil wenig deutlich sichtbar vertikal nach abwärts ziehend, um im Retrokardialfeld, dessen Mitte er einnimmt, wieder deutlich zu werden. In der Höhe des 9. Brustwirbels etwa biegt er nach vorne gegen den Herzschatten hin und verschwindet am hinteren Rande desselben im Zwerchfellschatten. Diese Durchleuchtungsrichtung ist wegen der grossen Schirmdistanz vom Objekt weniger gut geeignet als die vorigen. Es ist aber anzuraten, den Thorax in allen Richtungen am Schirme zu untersuchen, am besten so, dass die Person während der Durchleuchtung von der sagittalen bis zur frontalen Ebene gedreht wird. Die räumliche Orientierung wird dadurch ausserordentlich gefördert.

Natürlich wendet man auch alle sonstigen Kunstgriffe an, welche dazu dienen, ein Bild deutlicher zu machen; tiefe Inspiration, Magenblähung und Blenden. Speziell eignet sich dazu eine Längsschlitzblende.

Die Sondenuntersuchung des Oesophagus klärt nur über die allgemeinen Lageverhältnisse auf, wir erfahren nichts (vorausgesetzt, dass nicht Stenosen vorhanden sind) über seine Form und den Schluckakt; da diese Methode nebenbei noch für die meisten Patienten recht unangenehm ist, hat sie sich auch nicht eingebürgert. Trotzdem kann man sie, wie später gezeigt werden wird, nicht immer entbehren. Das Studium des Schluckaktes wird am besten so ausgeführt, dass die untersuchte Person vor dem Schirm in die erste ventrodorsale schräge Durchleuchtung gebracht wird. Man mengt die zu verschlingende Speise innig mit Bismutum carbonicum und kann nun den Schlingakt genau verfolgen. Die Menge des Wismut richtet sich natürlich nach der Grösse der betreffenden Mahlzeit, 10—15 g auf 100 g Milch oder Kartoffelbrei. Das Schlucken von Kapseln halte ich für weniger zweckmässig.¹⁾

Der Schluckakt vollzieht sich in mehreren Teilakten. Ist der Bissen hinter das Palatum molle gelangt, so wird derselbe nach Auslösen des Schluckreflexes durch Kontraktion der Musculi hyoidei und gleichzeitiges nach hinten und unten Rücken der Zungenwurzel unter hohem Druck nach abwärts gepresst, durch den Oesophagus förmlich durchgeschossen. Weiche und flüssige Speisen sollen auf diese Weise in weniger als einer Zehntelsekunde durch die ganze Schluckbahn passieren. Gleichzeitig erweitert eine Kontraktion der Musculi geniohyoidei das Lumen der Speiseröhre.

Diesem ersten Akte schliessen sich Teilakte an, welche vorwiegend in Kontraktionen der Oesophaguswand selbst bestehen. Wie eingangs erwähnt, enthält der oberste Anteil quergestreifte, der unterste glatte Muskulatur, der mittlere Teil stellt eine Uebergangszone dar. Jeder dieser Abschnitte kontrahiert sich für sich in seiner ganzen Länge in ziemlicher Geschwindigkeit. An den Uebergangsstellen jedoch findet man nicht selten eine mehrere Sekunden dauernde Verzögerung der Kontraktion. Dieser physiologische Vorgang findet seinen Ausdruck in dem Schirmbilde. Flüssige Speisen sieht man in der Tat meist sehr rasch durchgespritzt werden, jedoch beobachtet man bei normalen Individuen auch ab und zu eine recht erhebliche Verlangsamung der Weiterbeförderung. Breiige Bissen passieren naturgemäss langsamer; man

¹⁾ In neuerer Zeit ist über Vergiftungen mit Bismutum subnitricum berichtet worden, und zwar hat man die Erscheinungen einer Nitrointoxikation festgestellt. In unserer Klinik haben sich bei hunderten von Untersuchungen dieser Art niemals Giftwirkungen vom reinen Präparat der Pharmakopöe gezeigt. Unreines käufliches Wismut enthält nicht selten Arsen. Wendet man statt des Subnitrats das Karbonat an, kann man böse Zufälle der ersten Art sicher ausschliessen.

sieht sie manchmal an den physiologischen Engen halt machen, ja man bekommt auch einmal den Eindruck, als sollten sie einen Augenblick regurgitiert werden. Dies lässt sich erklären, wenn man annimmt, dass der im obersten Anteil ausgeübte Druck einerseits im gegebenen Falle nicht ausreicht, um den Bissen auf einmal durchzupressen, und dass anderseits an den Uebergangsstellen noch Verzögerungen der Eigenkontraktion der Oesophaguswand eintreten.

Pathologische Verhältnisse.

Ist man mit der röntgenologischen Untersuchung des normalen Oesophagus vertraut, so bietet dieselbe unter pathologischen Verhältnissen keine Schwierigkeiten mehr. Das Verfahren bietet Aussichten auf Erfolg bei Verlagerungen, Veränderungen des Lumens, bei Tumoren, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben und ganz besonders bei Fremdkörpern; die Darstellung dieser letzteren gehört wohl ins Gebiet der Chirurgie.

Ver-
lagerungen. Geringe Abweichungen vom normalen Verlauf der Speiseröhre sind häufig und bleiben symptomlos. Sie sollen daher auch hier nicht weiter berücksichtigt werden. Wichtiger sind Verlagerungen, hervorgerufen durch Druck oder Zug von aussen oder Tumoren der Wand selbst. Dabei können Stenosenerscheinungen sekundär auftreten, diese aber auch als erstes Symptom imponieren. Wir müssen hier an alle Prozesse denken, welche mit einer Verschiebung des Mediastinums einhergehen: Pleuritis, Pneumothorax, Tumoren der Lunge, der Wirbelsäule, des Mediastinums, grosse Perikardialergüsse, bedeutende Vergrösserung des Herzens überhaupt und speziell der Vorhöfe, insbesondere aber an Aneurysmen (man vergleiche hiezu die entsprechenden Kapitel). Man verfährt dabei in der Weise, wie oben angegeben wurde. Lungen- und Herzerkrankungen geben sich ohne weiteres als Urheber einer Verlagerung kund. Schwieriger und manchmal gar nicht zu entscheiden ist oft die Frage, ob ein Tumor dem Oesophagus selbst angehört oder nur von aussen her verdrängt hat. Am leichtesten ist dies noch bei Aneurysmen möglich, wobei die Zeichen desselben, insbesondere die Pulsation auf den richtigen Weg führen werden. Man kann aber, wie ich glaube, behaupten, dass Tumoren des Oesophagus (Karzinome, Sarkome, Myome, Polypen etc.) selten von einer solchen Massigkeit sind, dass sie sich als solche Schatten markieren.

Karzinom
des Oeso-
phagus. Das Karzinom des Oesophagus (ohne Stenosierung) lässt sich dann vermuten, wenn die eingeführte Sonde in einem dem Mittelfeld angehörigen Tumorschatten verschwindet und sich durch keinerlei Drehung des Patienten von demselben trennen lässt.

Verengerung
der Speise-
röhre. Gesichert wird die Diagnose immer erst durch die sonstige klinische Untersuchung werden. Weit mehr Aufschluss erhalten wir bei jenen Formen, welche gleichzeitig mit einer Verengerung der Speiseröhre einhergehen. Das Karzinom tritt in mannigfachen Formen auf: Flächenhaft verbreitet, blumenkohlartig, in papillomartigen Wucherungen und in kompakten Massen; immer kann damit eine Stenosierung auf kurzer oder langer Strecke in stärkerem oder geringerem Grade verbunden sein. Unzweifelhaft erhält man durch die gewöhnliche Sondierung Aufschlüsse über Grad und Lage der Enge, ebenso durch die Oesophagoskopie auch nicht selten ein Urteil über die Natur des stenosierenden Prozesses, und der Arzt wird beides nicht missen können, obwohl direkte Gefahren und andere Unzuträglichkeiten damit verbunden sind.

Die Röntgenuntersuchung des mit Wismutbrei beschickten Speiserohres aber bietet Gelegenheit, bequem und ungefährlich noch etwas mehr zu erfahren über die Länge der strikturierten Partie sowie speziell noch über die oberhalb derselben liegenden Stellen. Der Schatten liegt wie ein Gipsausguss des Speiserohrs auf dem Schirm. Dies gilt natürlich auch für Narbenstrikturen; hier ist sein praktischer Wert für die Sondierung ganz besonders in die Augen springend.

Der Gang einer solchen Untersuchung, wie sie jetzt ziemlich allgemein geübt wird, ist folgender: Hat man sich über den Grad der Enge vorher noch nicht durch Sondierung überzeugt, so bereitet man sich eine Wismutaufschwemmung in Milch, ferner einen halb flüssigen und einen recht steifen Brei mit Wismut innig verrührt. Der Kranke wird vor den Schirm in die ventrodorsale, erste schräge Durchleuchtungsrichtung gebracht; man überzeugt sich noch vorher von der richtigen Einstellung. Dann lässt man erst schluckweise die vorher kräftig aufgerührte Milch trinken. Verhält sich der Oesophagus wie oben beim Normalen geschildert, so nimmt der Patient von dem dünnen resp. dem konsistenten Brei esslöffelweise zu sich. Führt auch diese Probe nicht zu einem positiven Resultat, so lässt man ein Stück festerer Nahrung, von der Grösse, welche bei dem Patienten erfahrungsgemäss Obduurationserscheinungen verursachen, schlucken; am besten Speisen, welche bei längerer Einwirkung von Wasser aufgeweicht werden, also etwa Brot ohne Rinde. Rasch darauf einige Löffel dünnen Wismutbrei. Strikturen, welche im Brust- oder Halsteil des Oesophagus liegen, werden auf diese Weise leicht und sicher erkannt. Eine weitere Auffüllung mit dem schattengebenden Brei lässt auch ein Urteil zu über die oberhalb der Verengung bei längerer Dauer derselben ganz gewöhnlichen Erweiterung. Irgendwelche Nachteile für den Patienten habe ich durch die stärkere Füllung niemals erwachsen sehen. Es ist jedoch für alle Fälle zweckmässig, den Patienten nach kürzerer Zeit nochmals zu durchleuchten und erst zu entlassen, wenn er das Gefühl hat, dass der Bissen den Oesophagus verlassen hat.

Nachweis
einer Oeso-
phagus-
stenose.

Am schwierigsten der Untersuchung zugänglich ist der abdominale Teil der Speiseröhre. Kommt man mit Röhrenhochstand und Magenblähung (wenn dieselbe überhaupt möglich ist) nicht zum Ziele, so beweist gerade hier das Stehenbleiben einer grösseren Wismutsäule, nach vorhergehender Gabe eines festen Bolus, welche sich nach oben hin anstaut, eine unterhalb des Zwerchfells sich befindliche Verengung, wenn wir auch den genauen Sitz derselben nicht sehen können.

In kurzem muss hier noch des Oesophagospasmus gedacht werden. Der Oesophago-
spasmus.
Krampf der Speiseröhre ist durchaus nicht selten, seine Ursachen sehr verschieden, ebenso wie die Dauer, Ausbreitung und Wiederholung der Anfälle. Auf die klinischen Symptome dieses besonders kasuistisch sehr reich bearbeiteten Gebietes soll hier nicht näher eingegangen werden; sie sind natürlich für die Diagnose mit massgebend. Der röntgenologische Befund kann dieselbe nur stützen. Aus rein praktischen Gründen möchte ich die Fälle in zwei Gruppen teilen. In leichtere, bei denen die Anfälle in grösseren Pausen kommen und nur kurz andauern. Man findet dann bei der Röntgenuntersuchung folgendes Verhalten: Der Bissen gleitet rasch wie beim Normalen abwärts, bis er an einer Stelle ganz plötzlich festgehalten wird. Hier

verweilt er einige Zeit ganz ruhig, um dann plötzlich seinen Weg fortzusetzen, ähnlich wie die „umgriffene“ und wieder freigelassene Sonde. Manchmal beobachtet man wie bei organischen Stenosen ein wiederholtes in die Höhe steigen, bis zum vollkommenen Regurgitieren. Ein solches Regurgitieren beobachteten wir auch vor kurzem bei einem Kranken mit Meryzismus; das Bild war ähnlich wie das von Kardiospasmus gebotene.

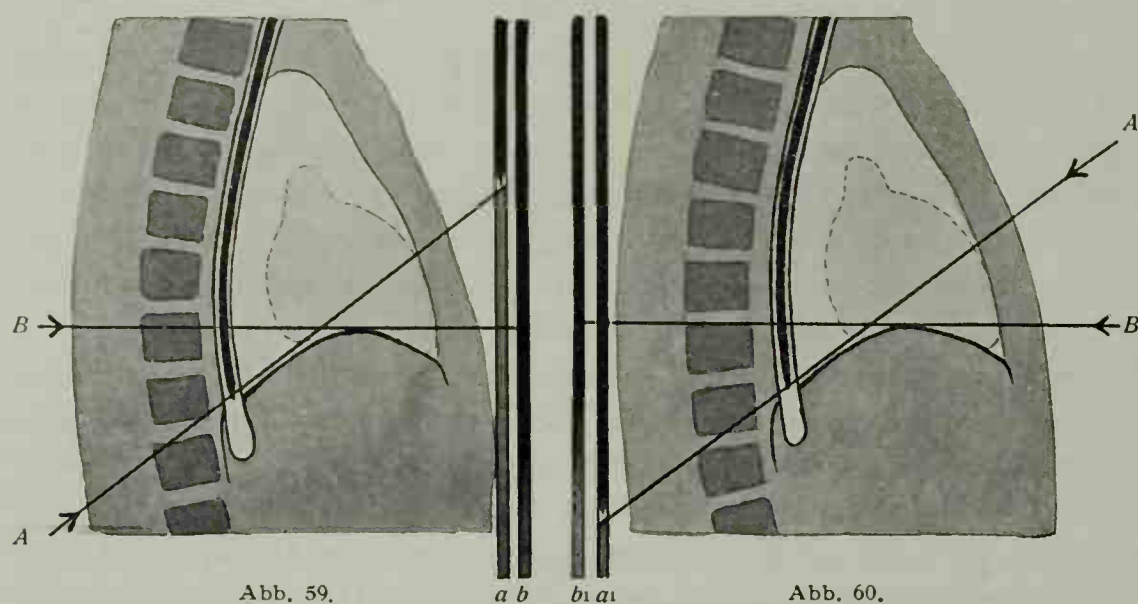


Abb. 59.

Abb. 60.

Um die Spitze der Sonde *S* bei ihrem Durchtritt durch das Diaphragma noch auf den Schirm zu bringen muss bei ventrodorsalem, schrägem Strahlengang die Röhre in *A*, also tief, bei umgekehrter Richtung hoch stehen. In gleicher Höhe mit der Zwerchfellskuppe (in *B*) eingestellt verschwindet sie in dem Schatten derselben.

Die Magendurchleuchtung sichert neben sonstigen Symptomen sofort die Diagnose.

Das Charakteristische dieser Krampfstrikturen liegt gegenüber den organischen in dem raschen Wechsel von rasch auftretenden und wieder nachlassenden Stenosenerscheinungen.

Viel schwieriger zu scheiden von organisch bedingten Strikturen ist jene Gruppe, bei denen die Anfälle langdauernd sind und der Verschluss ein vollkommener ist. Die hochgradige Inanition, der solche Patienten oft verfallen, legt den Verdacht eines Karzinoms nahe; die, wie ich in zwei Fällen selbst beobachtet habe, manchmal kolossale Erweiterung des Oesophagus oberhalb der strikturierten Stelle lässt an ein Divertikel denken. Hier kann nur eine längere Beobachtung des Kranken Entscheidung bringen. (Siehe auch unten bei Divertikel und Abb. in der Tafel IX.)

Erweiterung
des Oeso-
phagus.

Ueber die pathologischen Erweiterungen des Oesophagus, soweit sie als sekundäre anzusehen sind, und deren Nachweis ist gelegentlich der Stenosen gesprochen worden. Die Dilatation ist bei länger dauerndem, hochgradigem Verschluss ganz regelmässig zu finden und hat meist Spindelform (Taf. IX, Fig. 3, 5 u. 6). Ausnahmsweise sieht man auch Bilder, die eine mehr kugelförmige Erweiterung vermuten lassen. In einem Falle (Atlas-Tab. IX, Fig. 9) konnte man an das Vorhandensein eines Divertikels denken. Der Patient zeigte Stenosenerscheinungen; kein Karzinomverdacht.

Bei länger dauernder Schirmbeobachtung konnte man den divertikelähnlichen Sack sich jedoch ganz deutlich nach unten in feinem Strahl entleeren sehen.

Ueber die idiopathische Dilatation des Oesophagus ohne anatomisch nachweisbares Kanalisationshindernis sind mir röntgenologische Beobachtungen nicht bekannt.

Oesophagus-
divertikel.

Die Schwierigkeiten, welche sich der sicheren Diagnose der Oesophagusdivertikel entgegenstellten, sind bekannt; Sondenuntersuchungen sind unsicher, ösophagoskopischer Befund und die übrigen Symptome meist sehr vieldeutig. Das

Röntgenverfahren bietet wertvolle, ziemlich sichere und auf gefahrlose Weise zu erlangende Aufschlüsse in dieser Richtung.

Das Zenkersche pharyngo-ösophagiale Pulsionsdivertikel liegt im Halsteile des Oesophagus; es tritt fast immer vereinzelt auf. Seine Grösse ist ausserordentlich schwankend; Zenker beschreibt Fälle von Kirschen- bis Kindskopfgrösse. Die Verdrängungserscheinungen, welche der gefüllte Sack hervorruft, werden demnach auch sehr wechselnde sein. Dazu kommt noch, dass derselbe ausserordentlich dehnbar ist (auf das zwei- bis dreifache der Ruhegrösse). In dieser letzten Eigenschaft scheint mir mehr als in der Form, welche ebenfalls verschieden ist, das Hauptgewicht für die röntgenologische Diagnose zu liegen. Jedoch wäre es verfehlt, darauf allein dieselbe stützen zu wollen, und ich möchte die von Holzknecht aufgestellten Sätze wörtlich akzeptieren: „Der strikte Nachweis jedoch für jede Form des Divertikels ist erst dann geliefert, wenn bewiesen ist, dass neben dem Oesophagus ein durch Nahrungsaufnahme füllbarer Raum vorhanden ist. Dieser Nachweis ist als gelungen anzusehen, wenn 1. dieser Raum, mit schweren Flüssigkeiten gefüllt, als intensiv dunkler, scharf umschriebener Schatten sichtbar wird, und 2. eine Durchleuchtungsrichtung aufgefunden zu werden vermag, in der eine eingeführte schwere Sonde neben, also ausserhalb des obigen Schattens gesehen wird.“ Natürlich kann die Einführung der Sonde auch einmal wegen der Kompression des gefüllten Divertikels auf Schwierigkeiten stossen.

Die tiefsitzenden Traktionsdivertikel bieten der Diagnose noch grössere Schwierigkeiten. Ihr Sitz am Lungenhilus bedingt es, dass sie, wenn sie nicht von bedeutender Grösse sind, vom Mittelschatten den sagittalen Durchleuchtungen gedeckt werden. Dazu kommt noch, dass sie klinisch oft wenig Erscheinungen (auch keine Schluckbeschwerden) bieten. Die Röntgenuntersuchung hat sich nach den oben angeführten Prinzipien zu halten, wird aber nicht immer zum Ziele kommen, da die einzig möglichen Durchleuchtungsrichtungen die schrägen und frontalen sind.

Auf die Möglichkeit der Verwechslung eines Divertikels mit einer gewöhnlichen Dilatation habe ich bereits oben hingewiesen und betone nochmals, dass man sich davor am besten schützen kann, indem man genau und längere Zeit auf die Art der Entleerung des Sackes achtet: Liegt der Abfluss am tiefsten Punkt desselben und drängt sich der Brei fadenförmig durch eine Enge, so hat man unzweifelhaft eine Stenose vor sich (Taf. IX. Fig. 9). Manchmal ist es sogar rätlich, eine Plattenaufnahme zu machen, wenn die Verhältnisse bei der Schirmbeobachtung undeutlich sind, wie in einem zweifelhaften Fall (Atlas-Tab. IX, Fig. 7) von hochgradigem Kardiospasmus.

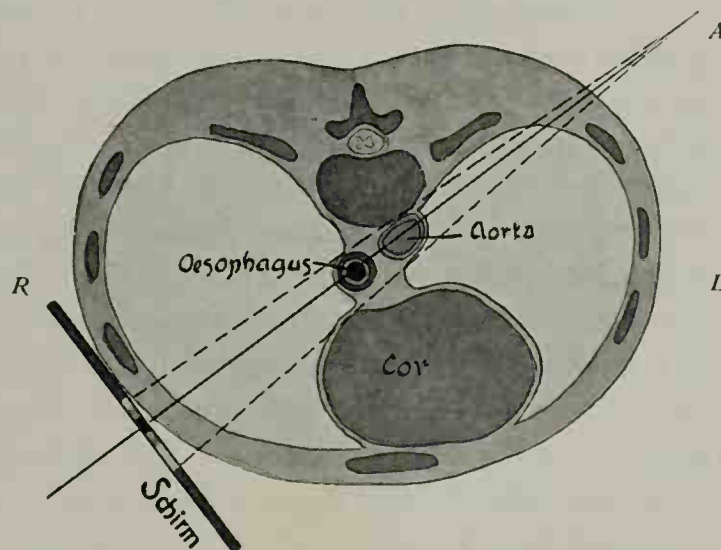


Abb. 61. Frontal-Schnitt durch den Thorax in Höhe des VII. Brustwirbels. Der Oesophagus ist hier median gelegen, so dass die Projektionsdistanz in der am Bilde angedeuteten ersten schrägen dorsoventralen und ventrodorsalen Durchleuchtung etwa gleich gross ist.

Die Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals.

Von Dr. Franz M. Groedel.

Historische Vorbemerkungen.

Erst relativ spät ist es uns gelungen, die Röntgenmethode für die Untersuchung des Magendarmkanales nutzbar zu machen. Hier lagen die Verhältnisse weitaus ungünstiger als für die Untersuchung der Brusthöhle, bei der die natürlichen Dichtigkeitsunterschiede die Röntgenuntersuchung ohne weiteres ermöglichten.

Versuchen wir das Abdomen zu durchleuchten, so erhalten wir ein ziemlich gleichmässig graues Bild, ohne grössere oder auffällige Schattendifferenzen, aus dem sich nur wenig die Skeletteile abheben. Bei Kindern mag man unter günstigsten Verhältnissen auch hie und da einmal die untere Grenze der Leber, die Umrisse einer vergrösserten Milz und den mit Speisen gefüllten Magen erkennen. Bei Erwachsenen trifft besonders das letztere fast nie zu. Hier sehen wir höchstens einzelne Schattenausparungen an Stellen, wo sich Gase angesammelt haben, nämlich in der Gegend des oberen Magenpoles, der linken und rechten Kolonflexur oder in sonstigen Teilen des Dickdarmes. Die Ursache dieser Erscheinung ist die in der Bauchhöhle überall sehr grosse und beinahe gleichmässige Absorptionsfähigkeit der durchstrahlten Gewebsmassen für Röntgenstrahlen und das Fehlen von Kontrasten, d. h. von Stellen geringerer Absorptionskraft, mit Ausnahme der eben genannten, aber nicht stets sichtbaren Gasansammlungen.

Die einzige Möglichkeit, das war von vornherein klar, die Baueingeweide intra vitam mit Röntgenstrahlen sichtbar zu machen, bestand daher in der Schaffung künstlicher Dichtigkeitsunterschiede. Es wurde schon erwähnt, dass wir künstliche Dichtigkeitsunterschiede anwenden zur Abgrenzung von benachbarten Organen, die für gewöhnlich für Röntgenstrahlen gleiches Absorptionsvermögen besitzen, bei denen also das Produkt aus Dichte, Dicke und Atomgewicht gleich ist.

Von den drei auf Seite 13 aufgezählten Mitteln zur Erzeugung künstlicher Dichtigkeitsdifferenzen benutzen wir aus später zu erörternden Gründen für die Abdominaluntersuchung nur ungern die Kompression, d. h. die Verdrängung der Weichteile zur Seite des zu untersuchenden Organes. Auch das zweite Mittel, die Verminderung des Atomgewichtes ist, wie wir später sehen werden, für die Untersuchung des Abdomens ungeeignet. Seine Anwendung lag allerdings nahe, wiesen

doch die durch Gasansammlung bedingten Schattenausparungen den Weg. Auch war die Aufblähung des Magens mit Luft für die klinische Diagnostik nicht neu, da sie ja ein beliebtes Unterstützungsmittel der Magenperkussion bildet. So finden wir schon frühzeitig und von verschiedener Seite (Becher, Levy und Dubois-Reymond) die Lufteinführung in den Magendarmkanal für röntgenologische Zwecke benutzt. Besonders Rosenfeld empfahl sie als Mittel zur vollkommenen Darstellung des Magens. Auch heute wird dies Verfahren noch von mancher Seite angewandt, obgleich wir inzwischen zur Einsicht gelangt sind, dass durch das Aufblähen mit Luft Form und Lage des Magens vollkommen entstellt und verzerrt werden.

Ob man das Gas in Form des bekannten Brausepulvers oder mittels eines Gebläses in den Magen einführt, ist ziemlich einerlei; allerdings können wir beim Einblasen der Luft durch die Magensonde besser dosieren und die Gefahr einer gesundheitsschädlichen Dehnung des Magens ist daher nicht so gross. Mehr wie je 4 g beider Salze sollte man auf jeden Fall nie verabreichen. Zweckmässig ist es ausserdem, noch 10 g Wismut beizumischen, um den durch die Flüssigkeit verdeckten kaudalen Pol ebenfalls sichtbar zu machen.

Zur dritten Gruppe gehören alle jene Mittel, die sich infolge ihres eigenen hohen Atomgewichtes aus dem gleichmässigen Grau des Abdomenbildes als tiefdunkle Schatten abheben, die teils vorübergehend einverleibt werden (Sonden), teils als Boli den ganzen Verdauungskanal passieren oder den Getränken und Speisen oder einem Klysma beigemischt werden. Dieses Verfahren, die Erhöhung des ursprünglichen Atomgewichtes des zu untersuchenden Organes, hat sich für die Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals als ausserordentlich brauchbar erwiesen und in vieler Beziehung vollkommen Neues über normale und pathologische Verhältnisse der Baueingeweide zutage gefördert.

Zunächst wurde von verschiedener Seite, so von Wegele, Strauss, Lindemann, Rosenfeld und Becher die Sondenuntersuchung mit der Röntgenuntersuchung des Magens vereint. Infolge ihres Schwefelgehaltes lassen sich nämlich einfache Gummisonden, worauf Becher zuerst hinwies, recht deutlich in dem Röntgenbild erkennen. Zur Erhöhung des Kontrastes führte man mit Metallmandrin armierte Sonden ein (Wegele), andere füllten auch die Sonden mit Schrot (Rosenfeld) oder mit Quecksilber (Perthes), und in neuerer Zeit wurden besonders hergestellte bleihaltige Sonden empfohlen. Die Sondenuntersuchung ist aber wie bekannt bei Vorhandensein eines Aneurysmas oder eines Tumors im Oesophagus oder Magen nicht ganz gefahrlos, um so mehr, wenn die Sonden mit Quecksilber oder dergl. beschwert sind, und sie belästigt viele Patienten so sehr, dass eine Untersuchung nicht selten unmöglich wird.

Man ist daher in der Röntgenologie allgemein von ihr abgekommen und benutzt nun ausschliesslich jene Verfahren, welche auf der Einführung irgend eines spezifisch schweren Metallsalzes beruhen. Wohl die ersten, die diesen Weg einschlugen, waren Strauss, Boas und Levy-Dorn. Sie liessen wismutgefüllte, unlösliche Gelatine- resp. Zelluloidkapseln schlucken und verfolgten dieselben durch den ganzen Verdauungstraktus hindurch. Als einfacheren Ersatz für diese Kapseln kann man auch 3—5 g Wismut in gewöhnlichen Oblaten verabreichen. Auch das Riedersche Wismutgebäck (Kakes mit 10% Wismutgehalt) erfüllt denselben Zweck und wird be-

sonders von Kindern leichter genommen. Schwartz benutzt anstatt der Kapseln Hüllen von Bindegewebe, um so zugleich die chemische Funktionsprüfung mit ausführen zu können.

Da die bis jetzt geschilderten Methoden nur die Untersuchung einzelner Stellen des Magens ermöglichten, versuchte Becher als erster den Magen in grösserer Ausdehnung sichtbar zu machen, indem er dem Patienten eine Wismutaufschwemmung durch einen zuvor eingeführten Magenschlauch eingoss. Als man sich dann später auf die Ungiftigkeit des Wismuts besann, verabreichte man das Wismut einfach in Milch oder Wasser (Hildebrand u. a.) ohne nachfolgende Ausheberung.

Aber noch war es nicht möglich, den Magen während der Verdauung und bei normaler Füllung und Belastung zu untersuchen. Am Tiere ¹⁾ hatte Cannon schon 1897 derartige Untersuchungen ausgeführt. Er hatte seinen Versuchstieren Wismut unter das Futter gemischt und konnte nun ohne vivisektorisches oder chirurgisches Eingriff den ganzen Bewegungsmechanismus des Verdauungsapparates am nicht chloroformierten, nicht kurarisierten Tiere beobachten. Ueber ähnliche Untersuchungen berichteten kurz nachher Roux und Balthazard, dann Becher, später O. Kraus u. a. Das gleiche Verfahren für die Untersuchung des Menschen zuerst angewandt und eingeführt zu haben, ist das grosse Verdienst Rieders. Erst mit der Einführung der Riederschen Wismutmahlzeit und dem weiteren Ausbau dieser Methode durch Holzknecht u. a. gewann das Röntgenverfahren auch für die Magendarmuntersuchung grössere Bedeutung. Zwar sind noch viele Lücken zu schliessen, aber schon jetzt sind unsere Kenntnisse über die topographischen Verhältnisse und die Verdauungsvorgänge wesentlich bereichert und in mancher Hinsicht vollkommen umgestaltet.

Zur Bereitung der Riederschen Mahlzeit benutzt man am besten (350 gr) Mehlbrei, unter den man (50 gr) Wismut mischt, das vorher mit Wasser und etwas Himbeersirup (oder Milchsücker) gut verrührt worden ist. An Stelle des Mehlbreies kann auch Reis-, Gries- oder Kartoffelbrei, Erbsenmus, Spinat, Fleischhaschee usw. verwandt werden. Als bestes Wismutpräparat hat sich mir das Bismutum carbonicum bewährt, das ich als Ersatz für das von Rieder eingeführte Bismutum subnitricum empfohlen habe (Wiener klin. Rundsch. 1908, 17), nachdem über vereinzelte Nitritvergiftungen jugendlicher Individuen durch das basisch salpetersaure Salz ²⁾ berichtet worden war. Der Brei muss recht warm genossen werden und darf nicht zu dünn sein, da nur dann ein Sedimentieren des Wismuts vermieden wird.

Von den für die Darmuntersuchung empfohlenen Methoden erwähnte ich schon die älteste, die Kapselmethode von Boas und Levy-Dorn. Nennenswerte praktische Resultate förderte dieses Verfahren aber nicht zutage. Einen wesentlichen Fortschritt brachten erst die Wismuteinläufe (100 Bi. auf 1000 Wasser,

¹⁾ Becher hatte beim toten Tiere schon ein Jahr vorher den Magen durch eingeführtes Liquor Plumbi subaceticus röntgenographisch darstellen können. Er war somit überhaupt der erste, der Metallsalze zur Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals benutzte.

²⁾ Ich selbst habe zwar bei vielen hundert Untersuchungen niemals unangenehme Nebenwirkungen gesehen. Nachdem aber von verschiedener Seite (zuerst von Hildebrand) über Todesfälle bei jugendlichen Individuen, die unter den Erscheinungen einer schweren Nitritvergiftung (eigentliche Wismutvergiftungen sind einwandfrei noch nie beobachtet worden) zugrunde gingen, berichtet worden war, suchte ich nach einem Ersatz für das basisch salpetersaure Salz. Am besten hat sich mir wie gesagt als solcher das Bismutum carbonicum bewährt, das, wie auch Erich Meyer berichtet, keinerlei unangenehme Nebenerscheinungen hervorruft und für die Untersuchung ebenso brauchbar ist, wie das Bismutum subnitricum. Eine Vorsichtsmassregel mag vielleicht noch notwendig sein: die Vermeidung aller Speisen, die Buttersäure enthalten oder entstehen lassen können. Es wird nämlich behauptet, dass buttersaures Wismut sehr toxisch wirke. Auch Collargol soll ein brauchbares und ungiftiges Hilfsmittel besonders für Einläufe sein.

Milch oder Oel), die zuerst von Hildebrand empfohlen, dann durch Schüle, Stegemann und Ziegler weitere Verwendung fanden. Neuerdings hat Kästle für derartige Einläufe die „sparende und entgiftende“ Beimengung von Bolus alba empfohlen (50—75 Bi., 250—300 Bolus alba, Wasser ad. 1000).

Das Klysma kann aber nur zur Untersuchung des Dickdarms benutzt werden, da, wie man gefunden hat, die rektalen Infusionen die Bauhinsche Klappe zwar leicht erreichen, aber so gut wie nie überschreiten. Ferner können wir die rektale Methode nur für die Darstellung der topographischen Verhältnisse des Dickdarmes oder die Sichtbarmachung von Lageveränderungen und Stenosen verwenden. Für die Untersuchung des Dünndarmes und der Darmfunktion resp. der Motilität hat sich das Rieder'sche Verfahren besser bewährt. Wenn wir in gewissen Zeitabständen nach Einnahme der Wismutmahlzeit den Patienten durchleuchten, so können wir das allmähliche Vorrücken des Darminhaltes genau verfolgen und den Verlauf des Darmes feststellen.

Ein von Scheltema angegebenes Verfahren ist zwar für die röntgenologische Untersuchung sehr geeignet, praktisch aber kaum verwertbar. Scheltema führt, um eine ganz bestimmte Darmstelle zu untersuchen oder therapeutisch zu beeinflussen, einen langen sehr biegsamen Schlauch durch den ganzen Verdauungstraktus (Permeation). Macht man dann eine Aufnahme, so sieht man den Dünndarm in seinem ganzen Verlauf. (Näheres siehe bei Untersuchung des Darmes.)

Der Gang der Röntgenuntersuchung des Magendarmkanals.

Jeder Patient, der zur Magen- oder Darmuntersuchung kommt, muss zuerst röntgenoskopisch untersucht werden. Die röntgenographische Aufnahme kommt erst in zweiter Linie in Betracht, sei es zur genaueren Klärung einzelner Fragen, über die uns der Schirm resp. das Auge allein keinen Aufschluss geben kann, oder zur Fixierung eines besonders seltenen Befundes. Auch hier wäre es ein müssiges Beginnen, wollte man sich auf eine Diskussion einlassen, welchem der beiden Verfahren¹⁾ der Vorrang gebührt. Wie überall in der internen Medizin müssen sie sich gegenseitig ergänzen. Beinahe über jede Frage kann uns die Röntgenoskopie genügenden Aufschluss geben, nur bei aussergewöhnlich dicken Patienten werden wir öfters gezwungen, eine Aufnahme zu machen, wenn wir uns feinere Details, z. B. aus der Pylorusgegend, sichtbar machen wollen. Auch für die Untersuchung des Darmes reicht manchmal die Schirmuntersuchung nicht aus, besonders wenn sich mehrere Darmteile in der Projektion decken. Andererseits wäre die Forderung berechtigt, Diagnosen, welche einen operativen Eingriff gerechtfertigt erscheinen lassen, stets durch ein Photogramm zu erhärten. Endlich ist dem Anfänger zu raten, so oft möglich die photographische Kontrolle seiner Diagnose auszuführen. Nach dem Schirmbild allein kann man manche Dinge niemals lernen, man muss sie zuerst auf der photographischen Platte studiert haben.

Als weitere Grundregel empfehle ich stets, welcher Art auch die Klagen des

¹⁾ Wir verweisen besonders auf die Arbeiten Rieders, der beide Untersuchungsmethoden gleichmässig angewandt sehen möchte, Holz knechts, der ein grosser Gegner der Photographie ist, Goldammers, der die Röntgenoskopie als für den Kliniker vollkommen unausführbar hinstellt.

Patienten sind, den ganzen Verdauungstrakt vom Munde an durchzusuchen. Recht oft wird man z. B. als Grund scheinbarer Magenbeschwerden eine Oesophagusveränderung oder eine Coloptose finden. Es bedarf wohl keiner Erwähnung, dass der Patient nüchtern zur Untersuchung kommen muss und gründlich entleert sein soll.

Für gewöhnlich wird man mit der Riedermahlzeit in relativ kurzer Zeit sämtliche notwendigen Untersuchungen vornehmen können. Es sei hier der Gang einer solchen Untersuchung geschildert. In einem tiefen Teller werden 50 g Bismutum carbonicum mit 1—2 Esslöffel Himbeersirup und der notwendigen Menge Wasser gut verrührt. Erst während der Patient sich entkleidet werden 350 g Mehlbrei zugefüllt und solange verrührt, bis der ursprünglich gelbliche Brei eine gleichmässig weissgraue Farbe angenommen hat. Selbstverständlich soll die Zubereitung des Breies nicht vor den Augen des Patienten geschehen. Der Kranke tritt nun vor die Durchleuchtungsvorrichtung, er erhält einen Löffel voll Brei mit der Weisung, denselben erst auf Kommando einzunehmen und zu schlucken. War man schon genügend lange Zeit vor Beginn der Untersuchung in dem möglichst verdunkelten Raume, so kann man direkt nach dem Ausschalten des Lichtes mit der Durchleuchtung beginnen. Nachdem wir das Abdomen auf dem Röntgenschirme besichtigt haben, wird der Patient in den ersten schrägen Durchmesser gebracht und nun beauftragt, den Brei zu nehmen. Wir können dann den Oesophagus ganz in der Weise untersuchen, wie es im Kapitel „Untersuchung des Oesophagus“ geschildert wurde. Sobald der Brei an der Kardia angelangt ist, wird der Patient in die dorsoventrale Strahlenrichtung eingestellt und wir beobachten nun den Eintritt des Wismuts in den leeren Magen und verfolgen seinen Weg bis zu dessen tiefstem Punkt. Hiermit ist der erste Teil der Untersuchung beendet. Der Kranke bekommt darauf den Auftrag die Wismutmahlzeit recht schnell zu beenden. Bei dorsoventraler Durchleuchtung sehen wir nun den mit einer Normalmahlzeit belasteten und ausgedehnten Magen vor uns. Wir können seine Grösse und Lage feststellen, die Lage seiner Teile zu gewissen Punkten, besonders zum Nabel, den wir uns durch ein mit Heftpflaster aufgeklebtes Metallstück, eine Münze oder dergl. sichtbar machen, bestimmen, seine respiratorische und mechanische Verschieblichkeit, die Peristaltik prüfen usw. Nachdem wir den Kranken noch in den verschiedenen Strahlenrichtungen und event. bei verschiedener Körperlage durchleuchtet haben, ist auch die Untersuchung des gefüllten Magens beendet.

Holzknicht hat seinerzeit ein kompliziertes Schema der exakten Röntgenuntersuchung des Magens zusammengestellt. Die genaue Kenntnis der darin aufgezählten 38 Beobachtungen ist gewiss für jedermann sehr nutzbringend. Ich möchte aber niemandem empfehlen, nun dieses ganze Schema bei jedem Patienten durchzuprobieren. Abgesehen von den enormen Röhrenkosten würde der betreffende seine und des Patienten Gesundheit riskieren. Die im einzelnen Falle notwendigen Untersuchungen werden sich im Verlaufe unserer Schilderung von selbst ergeben. Es ist ja klar, dass eine Magenuntersuchung längere Zeit in Anspruch nimmt wie eine Thoraxdurchleuchtung. Eine viertel- oder gar halbstündige Einschaltung der Röhre, wie es Faulhaber z. B. noch für nötig hält, dürfte aber nie notwendig sein, wenn man einmal das Lesen der Röntgenogramme und Schirmbilder gelernt hat.

Wollen wir das Untersuchungsergebnis kurz skizzieren, so zeichnen wir die Magengrenzen mit Fettstift auf die Schutzglasplatte des Schirmes und übertragen später das Bild auf Pauspapier. Besonders für feinere Untersuchungen empfiehlt sich

die orthodiagraphische Aufnahme der Magensilhouette, wie es seinerzeit von mir angegeben worden ist. Notwendig hierzu sind sehr harte Röhren. Erleichtert wird die Untersuchung durch Verwendung eines im Zentralstrahl verschieblichen Schirmes, der es uns ermöglicht, stets der Bauchwand möglichst nahe zu bleiben¹⁾. Bezüglich der Aufnahme eines Photogrammes gilt ziemlich das für die Aufnahme der Herzphotographien Gesagte, nur ist zu bemerken, dass gerade hier die Verstärkungsschirme mit Vorteil verwandt werden. Sämtliche Untersuchungen, Durchleuchtung wie Photographie und Orthodiagraphie, werden im Stehen vorgenommen. Die Untersuchung in den anderen Körperlagen ist nur für gewisse Fälle notwendig. Ist der Patient zu schwach, um während der Untersuchung zu stehen, so lässt man ihn auf einem Drehschemel Platz nehmen.

Um nun sogleich die Darmuntersuchung anzuschliessen, durchleuchtet man den Patienten etwa alle halbe Stunde und beobachtet so die allmähliche Füllung eines Darmabschnittes nach dem anderen. Zugleich achten wir auf die Veränderungen des Magens während der Verdauung und endlich können wir aus der Zeit, die der Magen zu seiner völligen Entleerung bedarf, seine Motilität beurteilen. Hat sich der Magen vollkommen geleert, so wiederholen wir die Durchleuchtung noch einigemal, etwa 6, 12 und 24 Stunden nach der Nahrungseinnahme. Auf diese Weise bekommen wir allmählich den ganzen Darm zu Gesicht und können auch auf seine Motilität einen Rückschluss ziehen.

Bei genügender Sorgfalt und Uebung ist das hier geschilderte Verfahren ausserordentlich zuverlässig und dabei das einfachste und doch umfassendste. Nur für gewisse Fälle oder zur schnelleren Orientierung wird man Wismutboli, Wismutgebäck oder dergleichen benutzen. Die Wismutaufschwemmung wird vielleicht in den ausserordentlich seltenen Fällen angewandt werden, wo der Patient einen Brei nicht essen oder nicht bei sich behalten kann²⁾. Man muss dann natürlich grössere Quantitäten verabreichen und setzt event. als Emulgens Bolus alba zu (30 g Wismut, 150—250 g Bolus, 300—400 ccm Wasser). Aus ähnlichen Gründen, oder wenn es sich darum handelt, recht schnell einen Ueberblick über den Dickdarm zu erhalten, werden wir Wismutklistiere verwenden, sei es als einfache Wismuteinläufe oder als Wismutbolusklysma.

Die Röntgenuntersuchung des normalen Magens, ihre Ergebnisse bezüglich Anatomie und Physiologie.

Da der Magen ein Hohlorgan ist, das nur zu gewissen Zeiten in Dienst genommen wird, muss sich unsere Untersuchung richten: einmal auf die Beobachtung des leeren nüchternen Magens, andererseits auf den gefüllten Magen, den Magen während der Verdauung.

Die Untersuchung des nüchternen Magens ist für die Diagnostik wenig

Der
nüchterne
Magen.

¹⁾ Ausführlichere Beschreibung in „Orthoröntgenographie“.

²⁾ Ein von Faulhaber empfohlenes Verfahren leistet auch nach meiner Erfahrung in jenen Fällen gute Dienste, wo der Patient die Wismutmahlzeit verweigert. F. lässt kurz oder bis höchstens eine Stunde nach einer grösseren Mahlzeit Wismutaufschwemmung trinken und sorgt durch ausgiebige Palpation für eine annähernd gleichmässige Durchmischung des Chymus mit dem Wismut.

ergiebig, auch von geringerer Wichtigkeit. Dagegen verdanken wir ihr sehr interessante Aufschlüsse über das Verhalten des Magens im Ruhezustand. Zur Untersuchung benutzen wir am besten die Wismutmahlzeit. Wollen wir die Untersuchung des gefüllten Magens nicht sogleich anschliessen, so genügt auch ein Wismutbolus, etwas Wismutaufschwemmung oder dergleichen.

Die Magen-
blase.

Es wurde schon erwähnt, dass wir für gewöhnlich auf dem Röntgenschirm eine Schattenausparung in der Gegend des oberen Magenpoles bemerken. Sie hat normalerweise die Form eines quergestellten länglichen Ovals, mit mehr geradliniger unterer Grenze und liegt direkt unterhalb des linken Zwerchfells, (s. Atlas-Abb. 99 und Text-Abb. 62 a), hinter dem Herzen (s. Atlas-Abb. 100), das ebenso wie die Milz (s. Atlas-Abb. 86) dort, wo es mit dieser Gasblase auf dem Röntgenschirme zusammentrifft, eine Aufhellung seines Schattens erfährt. Wir bezeichnen diese Gasansammlung, die sich nach den Untersuchungen F. A. Hoffmanns aus reiner atmosphärischer Luft zusammensetzt, als Magenblase (Fundusgasblase, chronische Magenblase). Sie wird bei den meisten Menschen ständig, wenn auch in verschiedener Grösse angetroffen, und verändert auch beim einzelnen Individuum zu verschiedenen Zeiten etwas ihr Volumen. Nach meinen Beobachtungen ist sie am grössten nach der Einnahme einer Mahlzeit¹⁾. In dieser Grösse bleibt sie auch noch nach Beginn der Austreibungszeit mehr oder weniger lang unverändert bestehen. Dann nimmt sie mehr und mehr ab und ver-

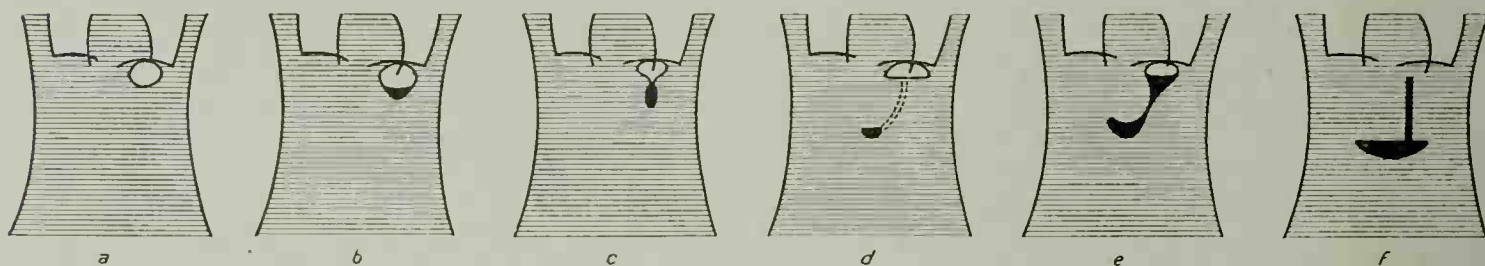


Abb. 62. Die Wanderung des ersten Bissens (F. pathologische Verhältnisse).

schwindet, bevor der Magen ganz entleert ist. Erst im nüchternen Magen bildet sie sich wieder von neuem und scheint mit dem Eintritt des Hungergefühls wieder grössere Dimensionen anzunehmen. Im Liegen ist die Magenblase nicht sichtbar, da sich die Gasmenge in dieser Körperlage auf einen grösseren Raum ausdehnt.

Entfaltung
des Magens.

Verabreichen wir nun wismuthaltige Ingesta, wie wir es oben angegeben haben, also z. B. einen Wismutbolus, so sehen wir, wie derselbe bei sagittaler Durchleuchtung erst auf dem Boden der Magenblase erscheint. In seltenen Fällen kann man ihn auch hinter der Magenblase in leichtem Bogen durch den letzten Abschnitt des Oesophagus von der Wirbelsäule nach links hin gleiten sehen. Auf dem Boden der Magenblase bleibt der Bolus für kurze Zeit liegen (Text-Abb. 62 b). Er verschiebt sich deutlich entsprechend den respiratorischen Schwankungen des Zwerchfells, und bewegt sich dann meist gelegentlich einer tieferen Inspiration langsam nach abwärts, wobei sich die Gasblase trichterförmig nach unten auszieht. (Text-Abb. 62 c). Wir können den

¹⁾ Bei Menschen, die grössere Flüssigkeitsmengen zur Mahlzeit nehmen, scheint die Magenblase besonders gross zu sein.

Weg des Bolus dann weiter verfolgen und sehen ihn mehr oder weniger schräg nach rechts unten wandern, bis er den tiefsten Punkt des Magens, den kaudalen Pol, erreicht hat (Text-Abb. 62 d). Auch hier sehen wir seinen Schatten leichte respiratorische Bewegungen ausführen. Weitere Beobachtungen, die wir mit Hilfe dieses einfachen Verfahrens anstellen können, wie über den Einfluss der Massage, des Baucheinziehens usw. sollen später am gefüllten Magen erläutert werden.

Benutzen wir eine Wismutaufschwemmung, so werden wir ziemlich das gleiche sehen wie beim Bolus. Die Flüssigkeit sammelt sich zuerst am Boden der Magenblase an und gleitet dann plötzlich, in Form eines schwarzen Schattenbandes auf dem Schirme sichtbar, nach unten. Ähnlich verhält sich Wismutbrei. Beobachtet man die Veränderung des Magenbildes zu Beginn der Wismutmahlzeit, so hat man den Eindruck, als ob sich über dem unteren Pol des Magens ein Trichter befände, durch den der Brei langsam in den Magen eingegossen wird. Dabei erscheint die Magenblase als Trichtergefäß, der schmale von der Magenblase zum kaudalen Magenpol verlaufende Kanal als Trichterrohr.

Zusammenfassend können wir also sagen: vom nüchternen Magen sehen wir bei Untersuchung im Stehen nur die Magenblase. Durch Verabreichung eines Wismutbolus oder dergleichen können wir nachweisen, dass der leere Magen, wie His gefunden hat, ganz in sich zusammengezogen ist. Der erste Bissen muss sich daher mit Unterstützung der Respiration und der Magenblase seinen Weg zum kaudalen Pol erst bahnen.

Beobachten wir nun, in welcher Weise die allmähliche Füllung des Magens vor sich geht. Wenn wir einen Patienten durchleuchten während er eine Wismutmahlzeit einnimmt, so sehen wir, dass der erste Löffel Brei in der oben geschilderten Weise relativ lange Zeit benötigt, um zum tiefsten Punkt des Magens zu gelangen. Die zweite und dritte Portion braucht noch etwa gerade so lange, dann sehen wir aber an dem schnelleren Herunterfliessen des Wismutschattens, dass sich der enge, von der Magenblase zum kaudalen Pol führende Kanal erweitert hat. Der Brei sammelt sich aber nicht, wie in einer weitbauchigen Flasche, am tiefsten Punkt des Magen an. Er füllt vielmehr sehr bald den ganzen Magen aus (s. Text-Abb. 62 e), der dann als schmaler hakenförmiger Schatten erscheint. Bei weiterer Nahrungsaufnahme verbreitert sich die Magensilhouette allseitig ziemlich gleichmässig. Dabei wird der untere Magenpol nur wenig kaudalwärts verschoben, sodass also der erste Bissen bereits annähernd den tiefsten Punkt des Magens angezeigt hat. Durch 350 g Brei und 50 g Wismut — die Normalmahlzeit — muss der gesunde Magen auf jeden Fall bis zur Magenblase gefüllt und ziemlich gleichmässig ausgedehnt sein.

Der normale Magen verhält sich also nicht wie ein schlaffer Beutel, in den die Nahrung hineingegossen wird. Er stellt im nüchternen Zustand einen zusammengefalteten Schlauch dar, der anfangs seiner Entfaltung sogar einen recht beträchtlichen Widerstand entgegensetzen muss, denn es bedarf der erste Bissen einer Unterstützung durch die Respiration, um zum kaudalen Pol zu gelangen. Würde die dem nüchternen Magen hiernach innewohnende grosse Kontraktionskraft bestehen bleiben, so müssten wir zu seiner Füllung einen recht beträchtlichen Druck aufwenden. Die Speisen gelangen aber, wie wir wissen, nur unter sehr geringem Druck in den Magen. Es ist

daher die leichte Füllung des Magens nur durch eine reflektorische Erschlaffung der Magenmuskulatur ¹⁾ zu erklären. Wir sehen ja auch in der Tat plötzlich die Bissen ohne Widerstand in den Magen hinabgleiten. Nun haben aber die Untersuchungen von Kelling²⁾, Braun³⁾, Kaufmann⁴⁾ und Müller und Saxl⁵⁾ gezeigt, dass in der Narkose nach Vagusdurchschneidung und beim atonischen Magen, also in all den Fällen, wo die Magenmuskulatur erschlafft ist, der Magen mit Leichtigkeit überdehnt werden kann, und zwar durch einen Druck, der unter normalen Umständen wirkungslos ist. Hieraus folgern Müller und Saxl, dass der Magen seiner Erweiterung doch einen ziemlichen Widerstand entgegengesetzt. Zugleich erbrachten sie aber den experimentellen Beweis, dass durch den Schluckakt temporär dieser Widerstand herabgesetzt wird, wodurch die Füllung des Magens unter niedrigem Druck möglich wird. Auch diese Ansicht wird durch die Röntgenuntersuchung bekräftigt, denn auch nach Ueberwindung des anfänglichen grossen Widerstandes der Magenwandung muss normalerweise ein gewisser Tonus der Muskulatur erhalten bleiben, was die gleichmässige Füllung des Magens beweist — die Tendenz des Magens, seinen Inhalt stets fest zu umspannen. So sehen wir auch, wenn der Magen abnorm stark gefüllt ist (z. B. durch zwei Mahlzeiten Atlas-Tab. X. 4), doch stets die normale Form bestehen bleiben.

Stiller⁶⁾ bezeichnet diese Fähigkeit des Magens, sich genau dem Volumen seiner Contenta anzupassen, als peristolische Funktion. Ich habe ohne Kenntnis der Stillerschen Arbeit seinerzeit am Durchleuchtungsschirme die nämliche Beobachtung gemacht, die neuerdings von Faulhaber bestätigt wird. Wie wir später sehen werden, dienen uns Abweichungen von dem normalen Füllungsvorgang als Beweis für das Vorhandensein einer pathologischen Veränderung des Magens, worauf ich als erster aufmerksam gemacht habe.

Bevor wir nun zur Besprechung des gefüllten resp. des belasteten Magens übergehen, müssen wir eine Frage, die immer wieder aufgeworfen wird, beantworten, nämlich ob der Magen durch die Beimengung des schweren Wismuts zur Mahlzeit nicht in anormalerweise ausgedehnt und beeinflusst wird. Wir haben oben auseinandergesetzt, dass der kaudale Magenpol im Verlaufe der Magenfüllung annähernd an der gleichen Stelle verbleibt. Es wäre dies schon allein Beweis genug. Ausserdem lastet ja auch der Druck der 50 gr Wismut nicht auf einer Stelle. Das Bi. ist vielmehr gleichmässig im ganzen Brei verteilt, dessen Volumgewicht infolgedessen zwar erhöht wird, aber sicher nicht viel höher ist, wie das unserer gewöhnlichen Nahrung. Wir belasten also, das müssen wir festhalten, durch die Normalmahlzeit den Magen mit 400 g und dehnen ihn mit durchschnittlich 300 ccm aus. Dass die Magenmotilität

¹⁾ Vergl. hierzu: Sick, Untersuchungen über die Saftabsonderung und die Bewegungsvorgänge im Fundus- und Pylorusteil des Magens. Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 88 und Sick und Tedesko, Studien über Magenbewegung. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 92.

²⁾ Kelling. Ueber den Mechanismus der akuten Magendilatation. Arch. f. klin. Chirurgie. Bd. 64.

³⁾ Braun. Zur akuten postoperativen Magenaufreibung. Deutsche med. W. 1904.

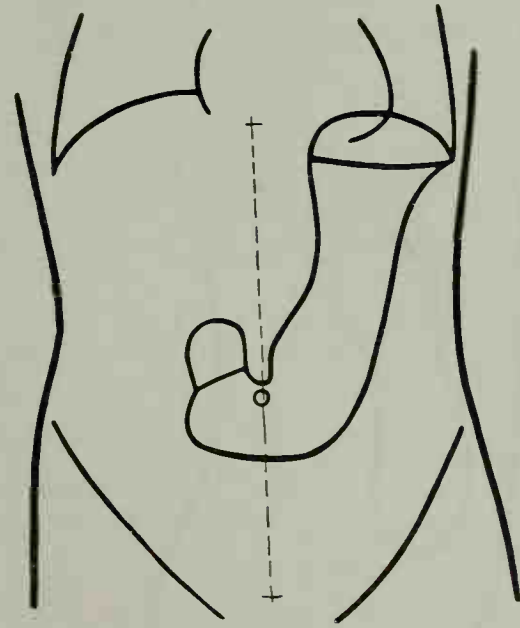
⁴⁾ Kaufmann. Ueber Magenatonie und Magenchemismus. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 57.

⁵⁾ Müller und Saxl. Ueber den Vorgang der Magenfüllung zugleich ein Beitrag zur Kenntnis vom Wesen der Atonie. Wiener klin. W. 1908.

⁶⁾ Stiller. Deutsche med. W. 1902 Nr. 21 und: Die asthenische Konstitutionskrankheit. Stuttgart 1907.

durch den Wismutzusatz nicht beeinflusst wird, werden wir aus der Uebereinstimmung unserer Werte mit den durch die Ausheberungsmethode gefundenen ersehen.

Das Schattenbild des gefüllten Magens bei dorsoventraler Durchstrahlung und vertikaler Körperhaltung sehen wir z. B. in Atlas-Abb. 99. Die Erläuterung lässt sich besser an Hand eines Orthodiagramms geben, wie es Text-Abb. 63 zeigt, von einem 27 jährigen magengesunden Manne stammend. Wir erkennen zunächst wieder unter dem linken Zwerchfell die Magenblase, in die die Herzspitze hineinragt. Gegen den Mageninhalt ist sie in leicht gebogener Linie abgegrenzt. Von hieraus sehen wir den Magen ziemlich senkrecht nach unten verlaufen und sich leicht trichterförmig verjüngen. Ziemlich dicht unterhalb der Magenblase findet man in der Regel eine Einschnürung, die von Rieder als die Incisura cardiaca (His) angesprochen wird, — sie ist nicht zu verwechseln mit peristaltischen Wellen oder mit der später zu besprechenden Schnürfurche — und



Der gefüllte
Magen.

Abb. 63. Sagittales Magenorthodiagramm eines 27 jährigen Mannes.

der Grenze zwischen Magenfundus und Korpus entsprechen soll. Wir sehen weiter den absteigenden Teil sich wieder erweitern und in einer sackigen Ausbuchtung endigen. Annähernd parallel zu dem absteigenden Teil sehen wir ein kürzeres und schmäleres Schattenband von dem Magensack aus nach oben verlaufen und in der Regel vom Duodenum durch eine hellere schmale Zone, den kontrahierten Pylorus, getrennt. Einige Zentimeter unterhalb des Pylorus sieht man oft eine leichte Einziehung des Schattenrandes. Sie entspricht dem Sphinkter Antri, wie sich aus den von Zeit zu Zeit hier auftretenden Kontraktionen ergibt, durch die der oberhalb liegende Schatten vollkommen vom übrigen Magenschatten getrennt wird (s. Atlas-Tab. X, 1, 5).

Wir sahen, dass man die Grenze des Magenfundus in jenen Fällen, wo die Incisura cardiaca deutlich ausgeprägt ist, feststellen kann. Es ist das aber relativ selten möglich. Fast immer lässt sich die Lage des Pylorus absolut sicher nachweisen, ebenso diejenige des Sphinkter Antri und das Antrum selbst. Der kleinen Krümmung entspricht wohl annähernd die innere, der grossen Krümmung¹⁾ die äussere bogenförmige Begrenzung des Magenschattens. Im allgemeinen werden wir aber mit den anatomischen Bezeichnungen die Teile des Röntgenbildes nur schwer benennen können. Wir werden daher im folgenden stets vom absteigenden und aufsteigenden Magenteil der Magensilhouette sprechen. Den Verbindungsteil dieser beiden nennen wir Magensack. Im absteigenden Teil befinden sich die Magenblase, im aufsteigenden der Sphinkter Antri und das Antrum; mit dem Pylorus endigt dieser Magenteil. Den tiefsten Punkt des Magens wollen wir als kaudalen Pol, den höchstgelegenen Punkt (am linken Zwerchfell) als kranialen Pol bezeichnen, und den Abstand dieser beiden

¹⁾ Die grosse Krümmung kann oft der Bauchwand abnorm genähert sein, sodass sie in der Projektion nicht mehr randbildend ist, wenn der Magen durch den Darm stärker gehoben ist.

Punkte voneinander Magenhöhe nennen, während der Abstand des Pylorus vom kaudalen Pol die Hubhöhe darstellt. Die Verbindungslinie der beiden Pole (s. Text-Abb. 67) stellt den Längsdurchmesser des Magens dar, der von dieser Linie und der Körpermittellinie gebildete Winkel den Neigungswinkel des Magens.

Frontalbild.

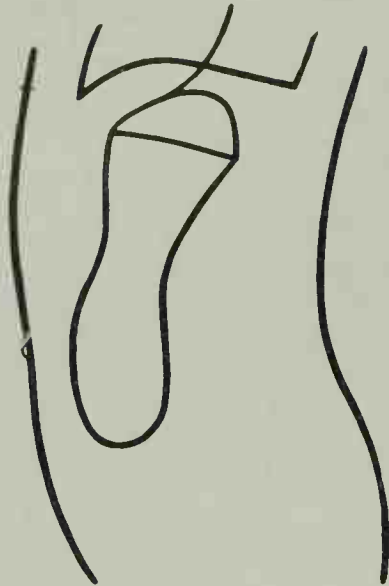


Abb. 64. Frontalaufnahme.

Magenform.

Aus dem bis jetzt Gesagten haben wir bereits ersehen können, dass uns die Röntgenbilder die beste Aufklärung über die Form und Lage des Magens geben können, und dass unsere Befunde wesentlich von den alten anatomischen Bildern abweichen. Diese zeigen uns allgemein den Magen so, wie ihn Luschka¹⁾ geschildert hat, mit beinahe horizontal gerichteter Längsachse, etwas schräg von links hinten nach rechts vorne verlaufend und stark kugelig ausgedehnt. Zwar hatten schon Doyen²⁾, His³⁾, Meinert⁴⁾ u. a. gefunden, dass häufig Abweichungen von diesem Typus vorkommen. Auch die ersten Röntgenuntersuchungen z. B. von Boas und Levy-Dorn und besonders von Rosenfeld ergaben ebenfalls, dass die Magenachse meist vertikal verläuft. Aber erst durch Einführung der Riederschen Wismutmahlzeit und mit deren Hilfe ausgeführte methodische Untersuchungen wurde die Lösung dieser Frage möglich. Rieder berichtete in seiner grundlegenden Arbeit 1904, dass die Längsachse des gefüllten Magens vertikal oder etwas diagonal liegt, dass der Magen eine Angelhakenform aufweist und fast ganz, mit Ausnahme des Pylorus, in der linken Körperhälfte liegt, dass die Pars pylorica stets nach oben verlaufe und der Pylorus mindestens in der Höhe der kleinen Kurvatur stehe, wodurch eine sackige Ausbuchtung der grossen Kurvatur entsteht. Hiermit wurden im wesentlichen die schon von Rosenfeld 1899 gemachten Angaben bestätigt. Holzknecht, der mit grossem Eifer die Riederschen Untersuchungen nachprüfte, musste zugeben, dass der vertikale Riedersche Magen beim Erwachsenen in mindestens 80% der Fälle nach-

1) Luschka, Die Lage der Bauchorgane des Menschen. Karlsruhe 1873.

2) Doyen, Traitement chirurgical des affections de l'estomac. Paris 1895.

3) His, Arch. für Anat. und Entwicklungslehre 1897.

4) Meinert, Zentralblatt f. innere Med. 1896.

zuweisen sei. Als normal wollte er ihn aber nicht gelten lassen. Die normale Magenform sollte nach seinen Angaben ein enger, schräggestellter, einem Rinderhorn vergleichbarer Schlauch sein, an dessen tiefstem Punkte der Pylorus liegt. Der Holzknechtsche Magen besitzt also keine Hubhöhe. Eine ähnliche Beschreibung hatte schon vorher Hulst gegeben, nach dem der normale Magen die Form eines Kommas besitzt, dessen dickeres Ende nach oben gerichtet ist, dessen tiefst gelegenen Teil der Pylorus darstellt. Die aktuell gewordene Streitfrage veranlasste zunächst die Kliniker zur Stellungnahme. Von allen (z. B. F. Kraus, F. v. Müller) wurde der ausserordentlich grosse Prozentsatz der steilgestellten Magen betont. Auch die Anatomen, die in die Diskussion eingriffen (His⁵⁾, Ponfick⁶⁾, Froriep⁷⁾ kamen durch Verwendung neuerer und besserer Untersuchungsmethoden zu ähnlichen Resultaten. Und Simmonds⁸⁾ kommt in seiner interessanten Monographie auf Grund einer ausserordentlich grossen Untersuchungsreihe zu dem Schlusse, dass es nicht eine normale Magenform gibt, sondern dass zahlreiche verschiedene Formen in das Bereich der Norm gehören, dass es auch keine normale Magenlage gibt und dass man Froriep zustimmen müsse, der seine Ausführungen über dieses Thema mit den Worten schliesst: Beständig ist nur der Wechsel.

Auf die ursächliche Begründung dieser voneinander abweichenden Befunde werden wir noch zurückkommen. Ich will zunächst kurz resümieren, zu welchen Resultaten ich seinerzeit auf Grund zahlreicher orthodiagraphischer Untersuchungen gelangte und bemerke im voraus, dass ich meine damaligen Befunde inzwischen stets wieder bestätigt und bekräftigt fand.

Ich konstatierte unter 100 magengesunden Personen zwischen 3½ und 77 Jahren stets eine Hakenform oder Siphonform des Magens, wie ich aus später aufzuführenden Gründen die Magengestalt bezeichnet habe. Nur einmal konnte ich eine Stierhornform aufnehmen (s. Text-Abb. 65). Es handelte sich in diesem Falle um eine 52jährige, infolge eines Unfalles seit dem zweiten Lebensjahre hochgradig verwachsene und verkrüppelte Frau, die sieben Geburten und eine Myomoperation durchgemacht hatte. Die Entfernung zwischen Proc. xyphoid. und Symphyse betrug bei ihr nur 13 cm. Auch unter zahlreichen Magenkranken konnte ich nur zweimal (s. Atlas-Abb. 115 u. Tab. X, 8) den Nachweis erbringen, dass der Pylorus der tiefstgelegene Punkt des Magens war. Es handelte sich hier um Fixierung des erweiterten Pylorus durch ein Pyloruskarzinom. So glaube ich nach meinem recht umfangreichen Material zu der Behauptung berechtigt zu sein, dass die Siphonform die statistisch häufigste, fast regelmässige, also auch normale Form des Magens

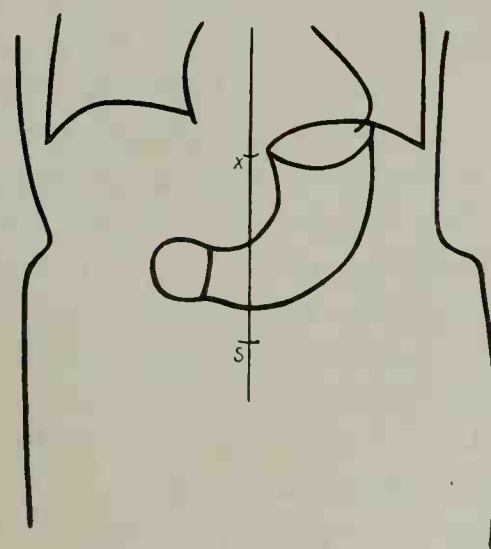


Abb. 65. Stierhornform des Magens.

5) His. Arch. f. Anat. und Physiol. 1904, S. 345.

6) Ponfick. Berl. klin. W. 1905. Nr. 44a.

7) Froriep. Naturf. Vers. Stuttgart 1906.

8) Simmonds. Ueber Form und Lage des Magens. Gustav Fischer, Jena 1907.

ist. Auf die funktionelle und physiologische Bedeutung dieser Magenform werden wir noch zu sprechen kommen.

Die Frage, ob auch der kindliche Magen und der Magen des Säuglings eine Hakenform aufweist, bedarf noch weiterer Untersuchung. Ich selbst hatte nur wenig Gelegenheit, Individuen unter 10 Jahren zu untersuchen. In den wenigen Fällen (z. B. Text-Abb. 66) konnte ich aber stets die Siphonform nachweisen, wie ich auch zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht in dieser Beziehung keinen prinzipiellen Unterschied fand. Auch Simmonds betont, dass wir schon bei einjährigen Säuglingen eine Hubhöhe finden.

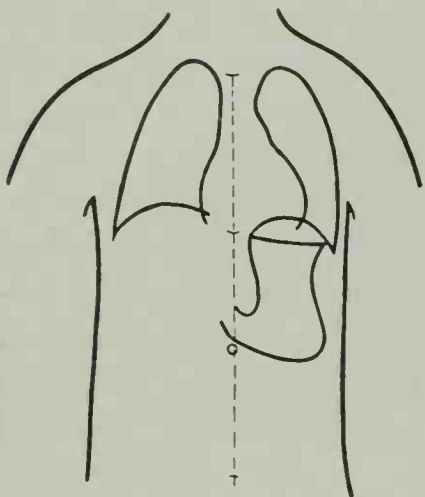


Abb. 66. 3½-jähriger magengesunder Knabe.

Zusammenfassend können wir also sagen, dass der normale Magen durch die Normalmahlzeit (400 g Wismutbrei) stets vollkommen gefüllt wird. Die Magenblase ist niedrig und in die Breite gezogen. Die Form des Magens ähnelt fast immer einem Haken. Eine kaudale Ausbuchtung muss natürlich nicht stets vorhanden sein, sie wird aber in wechselndem Masse fast immer angetroffen. Der Magen überragt zwar meist mit seinem kaudalen Pol nicht sehr weit den Nabel, als Kriterium des normalen Magens kann aber meiner Ansicht nach dieser letzte Punkt niemals benutzt werden. Hierin weicht mein Standpunkt etwas von dem Faulhabers ab, der im übrigen die seinerzeit von mir aufgestellten Merkmale des normalen Magens bestätigt.

Lage des Magens. Viel weniger regelmässig wie die Form, ist die Lage des Magens. Will man hier Regeln aufstellen, so müssen sie ganz allgemein gehalten sein und wir müssen ausdrücklich betonen, dass auch grössere Abweichungen noch kein Beweis sind für innere oder äussere pathologische Zustände.

Unter Voraussetzung dieser Einschränkungen wäre bezüglich der topographischen Verhältnisse des im Stehen aufgenommenen, mit der Normalmahlzeit belasteten Magens folgendes zu sagen. Die Magenblase befindet sich etwas seitlich der Mittellinie, hinter dem Herzen, dicht unter der Kuppe des linken Zwerchfells. Der absteigende Magenteil liegt meist ganz in der linken Körperhälfte. Sein oberer Abschnitt wird zum Teil von der Milz überlagert. Der Magensack ist ziemlich median dicht an der vorderen Bauchwand gelegen, sodass sich etwa $\frac{2}{3}$ links, $\frac{1}{3}$ rechts der Körpermittellinie befindet. Der aufsteigende Magenteil verläuft in der Regel in der Mittellinie, nur wenig nach rechts abbiegend. Der Pylorus ist dementsprechend bald in der Mittellinie, bald etwas mehr rechts von ihr zu finden. Es liegt ferner der Pylorus im Stehen nicht unter der Leber verdeckt¹⁾, sonst könnten wir seine Funktion und die Pars horizontalis duodeni unmöglich in solcher Deutlichkeit auf dem Röntgensschirm beobachten. (Man vergl. z. B. Atlas-Tab. X, 2, 3, 5.) Der Nabel liegt in der Regel etwa vor der Mitte des Magensackes. Als Orientierungspunkt hat er jedoch nur geringen Wert, da seine Lage, wie Messungen ergeben, ausserordentlich wechselnd und auch im einzelnen Falle durch äussere Momente zu sehr beeinflussbar ist.

Aus dem eben über die Lage des Magens Gesagten ergibt sich die Unmöglichkeit, aus der Stellung der unteren Magengrenze zum Nabel einen Rückschluss auf die

¹⁾ Simmonds sagt, dass beim normalen Magen (im Liegen) stets der Pylorus von der Leber verdeckt werden müsse.

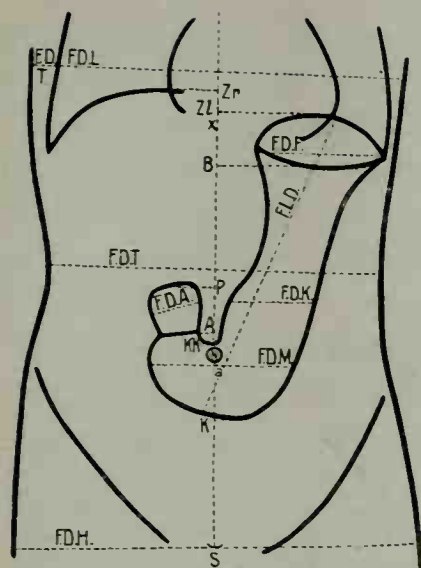


Abb. 67. Ausmessung des sagittalen Magenorthodiagrammes.

Magenlage oder gar auf die Magen grösse zu ziehen. Einen besseren Aufschluss über die Magenlage würde eventuell die Angabe des Abstandes des kaudalen Poles von der Symphyse ergeben. Ich habe hier als Durchschnittswert für Männer 10,5 cm (Minimum 6, Maximum 15,5 cm) und für Frauen 7,5 cm (Minimum 3, Maximum 13,5 cm) gefunden. Aber wir sehen, dass auch hier die Schwankungsbreite viel zu gross ist, als dass wir diesen Zahlen irgendwelchen Wert zuerkennen dürften. Wir werden daher nach anderen Mitteln suchen müssen, um Gröszen- und Lageanomalien nachweisen zu können.

Die Magen grösse, (die Ausdehnung seiner Silhouette), werden wir natürlich viel leichter durch Messungen am Magen selbst feststellen, als durch Vergleiche

mit äusseren Körperpunkten. Was verstehen wir aber unter Magen grösse? Im nüchternen Zustand ist ja der Magen normalerweise vollständig kollabiert. Also können wir nur von der Grösse des gefüllten Magens sprechen. Diese wird aber wieder wesentlich von dem Füllungsgrade abhängen, denn der normale Magen dehnt sich mit zunehmender Füllung allseitig aus. Daher werden wir am besten als Magen grösse die Dimensionen des mit der Normalmahlzeit gefüllten, mit 400 g belasteten Magens bezeichnen. Würde der Magen stets die gleiche Form und Lage im Körper einnehmen, so müssten wir in jedem Falle genau gleiche Gröszen erhalten. Da ersteres aber, wie schon gesagt, nicht der Fall ist, erhalten wir recht verschiedene Werte.

Ich will hier nur einige Durchschnittszahlen anführen, die ich nach Messungen an Magenorthodiagrammen einer grösseren Reihe magengesunder Personen ausgerechnet habe. Die Art der Ausmessung wird wohl ohne weiteres aus den Text-Abb. 67 und 68 verständlich.

	Männer	Min.	Max.	Frauen	Min.	Max.
Höhe des Magens KZl.	20	16	24	22	17	29
Hubhöhe des Magens KP.	8,5	6,5	11	8	6,5	10,5
Höhe der Magenblase BZl.	3,5	1	5	3,5	1,5	5
Grösste Breite des Magens FDM.	9,5	6	13,5	9,5	6	13,5

Die Tabelle zeigt uns, dass die Schwankungsbreite der einzelnen Werte, wie das nach unseren vorausgeschickten Ueberlegungen zu erwarten war, ausserordentlich gross ist. Besondere Bedeutung ist daher der Ausmessung der Magensilhouette keinesfalls beizulegen. Bemerkenswert ist immerhin die Uebereinstimmung der Durchschnittszahlen für den männlichen und weiblichen Magen, nur scheint die Höhe des letzteren die

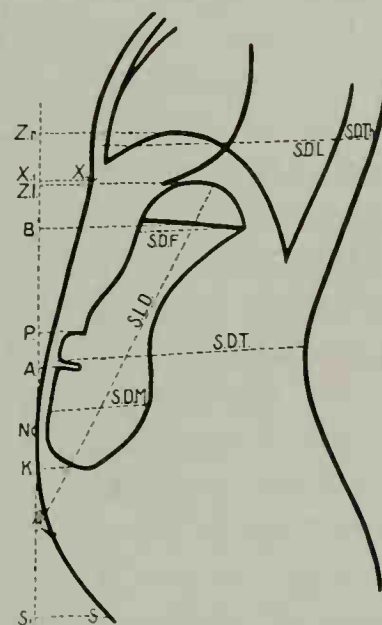


Abb. 68. Ausmessung des frontalen Magenorthodiagrammes.

des Männermagens etwas zu übertreffen. Einigen Wert kann event. die Bestimmung der Magenhöhe (Abstand des kranialen vom kaudalen Pol) und der Hubhöhe (Abstand des Pylorus vom kaudalen Pol) haben, wie wir später sehen werden.

Es drängen sich nun sogleich die Fragen auf: woher kommt diese Unregelmässigkeit in Form, Lage und Grösse des gesunden Magens, welche Faktoren kommen hier in Betracht, können wir aus der Menge der Bilder einzelne regelmässig auftretende Typen aussondern?

Männer-
magen.
Frauen-
magen.

Es wurde schon betont, dass wir die Haken- oder Siphonform beinahe immer finden. In dieser Beziehung lässt sich ein Unterschied weder bei den beiden Geschlechtern, noch bei Personen verschiedenen Alters, verschiedenen Berufes usw. nachweisen. Dagegen fanden wir, dass der weibliche Magen im Durchschnitt etwas länger ist wie der männliche. Ausserdem kann man sich durch den Vergleich einer grösseren Anzahl Magenbilder überzeugen, dass der Neigungswinkel des Magens im allgemeinen bei Männern etwas weniger spitz ist (siehe Text-Abb. 69) wie bei Frauen (siehe Text-Abb. 70). Es steht der weibliche Magen fast vollkommen vertikal, der männliche etwas schräger, mehr diagonal.

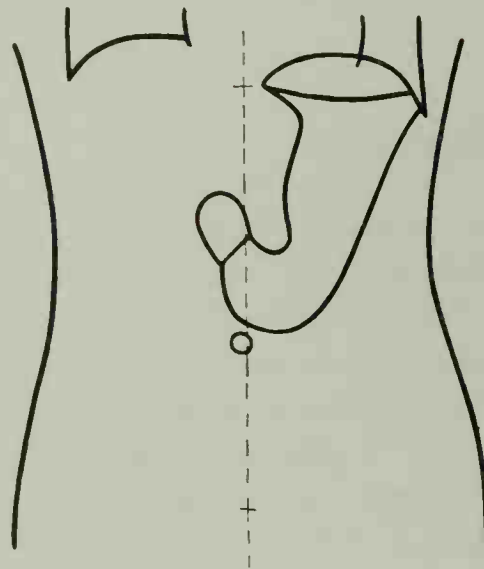


Abb. 69. Männermagen.

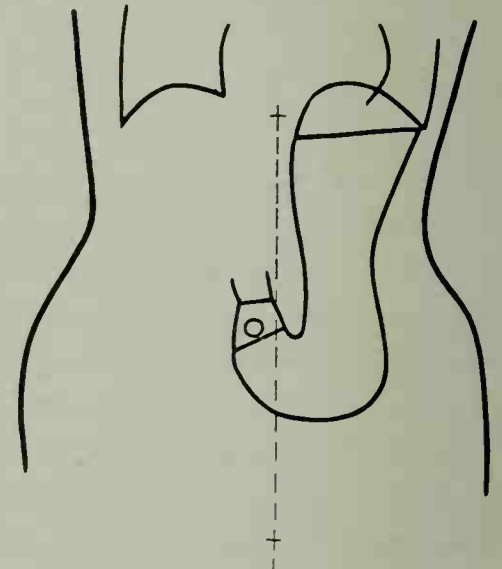


Abb. 70. Frauenmagen.

Raumverhält-
nisse des
Abdomens.

Die Ursache dieser Erscheinung wird uns sofort klar, wenn wir die Raum-

verhältnisse des weiblichen und männlichen Abdomens näher untersuchen. Aus zahlreichen Messungen fand ich folgende Mittelzahlen (s. hiezu Text-Abb. 67).

	Männer	Frauen
Körperlänge KL.	165 cm	155 cm
Höhe des Proc. xyphoid. über der Symphyse SX.	29 "	29 "
Höhe des Nabels über der Symphyse SN.	13 "	12,5 "
Höhe des linken Zwerchfells über der Symphyse SZl.	30 "	30 "
Höhe des rechten Zwerchfells über der Symphyse SZr.	32 "	31,5 "
Breitendurchmesser des Thorax FDTh.	28 "	25,5 "
Breitendurchmesser der Lungen FDL.	24 "	22 "
Breitendurchmesser der Taille FDT.	26 "	22 "
Breitendurchmesser der Hüften FDH.	31 "	30 "

Die Zahlen zeigen uns, dass trotz der im Durchschnitt um 10 cm geringeren Körperlänge der Frauen doch sämtliche Höhenmasse der Leibeshöhle (SZl. und SZr.) wie auch der Abstand des Nabels und des Proc. xyphoid. von der Symphyse genau

gleich gross sind, dass dagegen alle Breitendurchmesser des Abdomens beim weiblichen Geschlecht kleiner sind. Es ist also die Bauchhöhle der Frauen höher, aber schmaler als die gleichgrosser Männer und daher der Unterschied der Magenlage

bei den beiden Geschlechtern leicht verständlich.

Dass auch die Leberstellung Leber entsprechend und Magenlage.

den verschiedenen Raumverhältnissen der Leibeshöhle ungleiche Lagerung aufweist, ist ja bekannt, wie auch das häufige Vorkommen der Steilleber beim weiblichen Geschlecht. Auch hierdurch werden, wie aus Text-Abb. 71 und 72 hervorgeht, die Raumverhältnisse des Abdomens

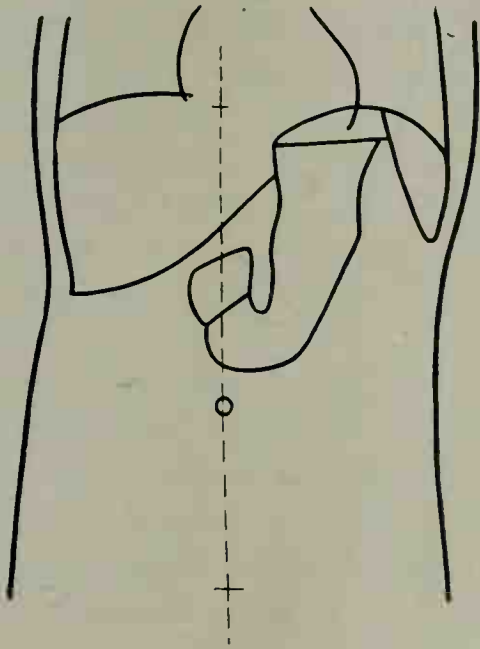


Abb. 71. Magen und Leber bei breitem Abdomen.

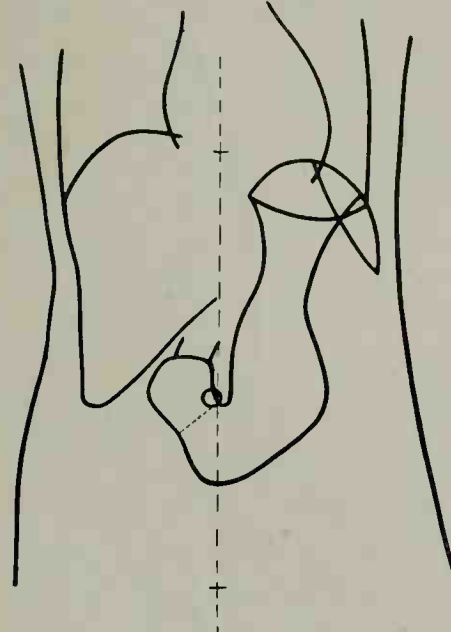


Abb. 72. Magen und Leber bei schmalem Abdomen.

wesentlich beeinflusst. Es wird also bei mehr vertikal stehender Leber der Magen nach links verdrängt. Zugleich muss auch der Pylorus, der ja indirekt an der Leber befestigt ist, in solchen Fällen tiefer stehen und hierdurch die Magenhöhe vergrössert werden. Die Bilder, welche wir bei Vergrösserung der Leber erhalten, werden wir später besprechen.

Der Einfluss des Zwerchfellstandes auf die Magenlage wird durch Text-Abb. 73 illustriert, die zugleich die Bewegungen des Magens bei der Respiration veranschaulicht. Da der Magen einerseits mit der Kardie resp. dem Oesophagus am Zwerchfell, andererseits mit dem Pylorus resp. dem Duodenum an der Leber befestigt ist, muss er alle respiratorischen Bewegungen, die diese beiden ausführen, mitmachen. So sehen wir den Magen bei tiefer Expiration in toto gehoben, bei tiefer Inspiration gesenkt. Gleichzeitig wird durch forcierte Atmung der Rauminhalt des Abdomens verändert, er wird bei der Inspiration kleiner, bei der Expiration grösser. Dementsprechend wird der Magen im ersteren Falle mehr senkrecht, im letzteren mehr diagonal stehen.

Für den ausserordentlich grossen Einfluss der äusseren Körperform auf die Magenform können

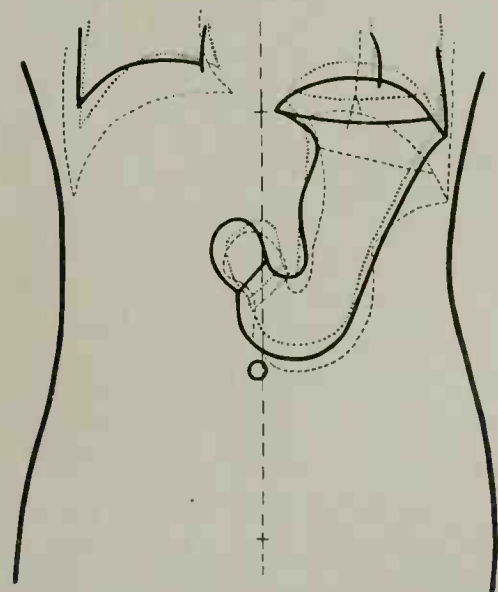


Abb. 73. Einfluss der Atmung auf den normalen Magen. Ausgezogene Linie: Magen bei ruhiger Atmung. Gestrichelte Linie: Magen bei tiefer Inspiration. Punktierter Linie: Magen bei tiefer Expiration.

Zwerchfellstand und Magenlage.

Körperform und Magenform.

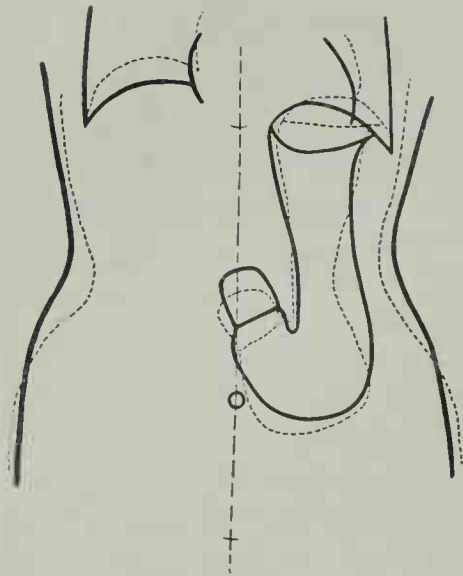


Abb. 74. Einfluss des Schnürens auf den Magen.

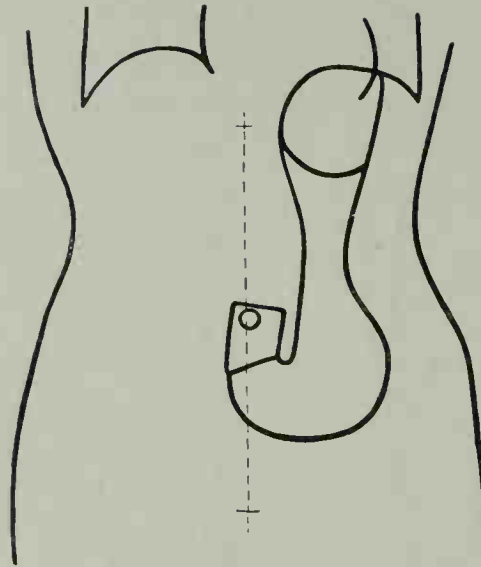


Abb. 75. Schnürmagen einer 23-jährigen Frau.

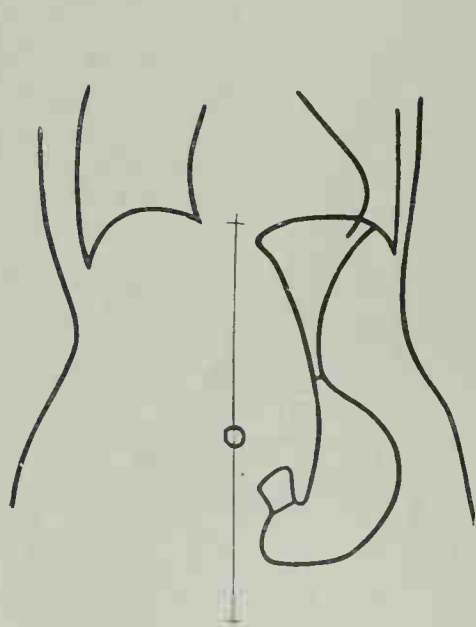


Abb. 76. Sagittalaufnahme.

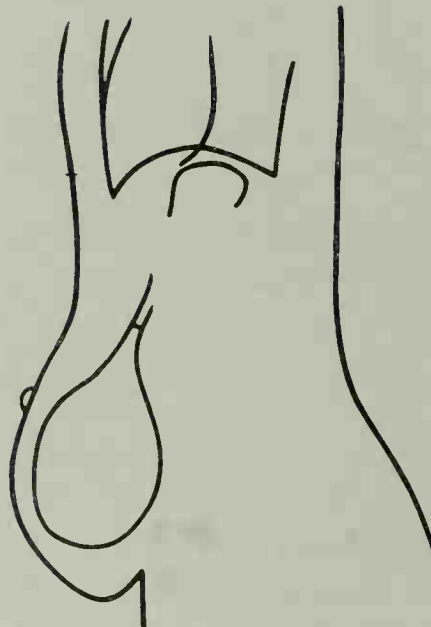


Abb. 77. Frontalaufnahme.

Pathologischer Magen bei Hängebauch.

wir verschiedene Belege beibringen. So sehen wir in Text-Abb. 74 ein junges Mädchen einmal ohne Korsett aufgenommen (ausgezogene Kontur) und einmal bei stark geschnürtem Korsett (punktirierte Linie). Wir sehen, wie durch das Korsett der Taillendurchmesser verschmälert und das Zwerchfell nach oben gedrängt wird, das Abdomen höher und schmaler gestaltet ist. Beinahe noch stärker sind die Veränderungen des Magens nach dem Schnüren. Man erkennt eine deutliche Einschnürung auch an der Magensilhouette entsprechend der Tailleneinschnürung. Der Magen ist schmaler und höher geworden durch

Höherücken des kranialen und Tieferücken des kaudalen Poles. Auch der Pylorus ist nach unten und etwas nach links verlagert. Ist die Taillenfurche bei einer Frau dauernd vertieft, so zeigt auch der Magen eine chronische Schnürfurche, wie in Text-Abb. 75 und Atlas-Abb. 107.

Dass bei verwachsenen und verkrüppelten Personen die verschiedensten Bilder entstehen können, zeigt der schon besprochene Fall mit Stierhornmagen (Text-Abb. 65), bei dem die Leibeshöhle abnorm niedrig und breit war.

Eine besonders auffällige Wechselbeziehung konstatieren wir zwischen Magen- und Leibesform. Lassen wir den Patienten den Bauch einziehen (in Text-Abb. 78 geschah dies zugleich mit der Expiration), so sehen wir, dass der Magen um ein

beträchtliches Stück gehoben und manchmal fast vollkommen horizontal gestellt wird. In derselben Weise wirkt jeder passive Druck von aussen, z. B. das Eindrücken des Unterbauches, Massage, eine richtig sitzende Leibbinde usw. Auch die Bauchlage hat denselben Effekt. Umgekehrt finden wir bei stärker ausgeprägtem Hängebauch (s. Text-Abb. 76) den Magen langgestreckt und vollkommen vertikal gestellt.

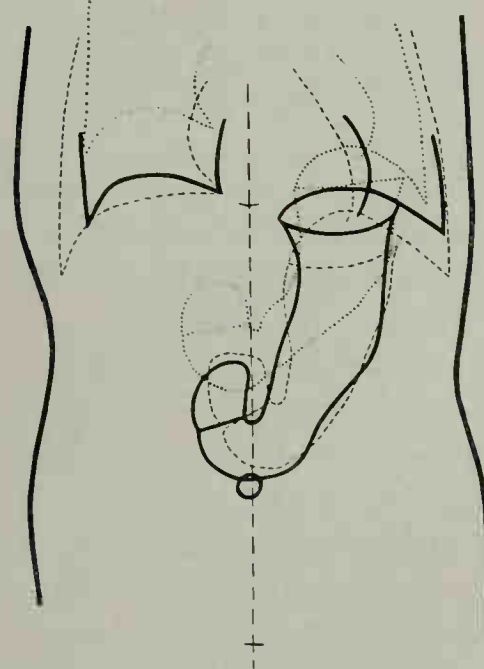
Die Veränderung der Magenform entsprechend der Leibesform ist aber nicht allein auf den verschiedenen starken, durch die Bauchwand ausgeübten aktiven oder passiven Druck zurückzuführen. Sie ist zum Teil auch bedingt durch die veränderte Lage des Darmes. Das elastische Darmkissen bietet dem zwischen Pylorus und Kardie ausgespannten Magen einen Stützpunkt, ähnlich wie das Zwerchfell dem am Gefässband aufgehängten Herzen. Durch Baucheinziehen oder Pressen wird der ganze Darm gehoben, beim Nachlassen dieses Druckes und beim Hängebauch sinkt er nach unten. Diesen Bewegungen folgt bis zu einem gewissen Grade der Magen. Daher ist auch, worauf z. B. Simmonds besonders hinweist, ein nicht zu unterschätzender Faktor der Füllungszustand des Darmes. Das gefüllte Querkolon übt, wie ich mich öfters überzeugen konnte, einen beträchtlichen Zug am Magen aus, während ihn der gasgeblähte Dickdarm meist etwas hebt.

So sehen wir, dass Form und Lage des Magens von mannigfachen Momenten beeinflusst werden. Sie sind besonders abhängig von den Raumverhältnissen der Leibeshöhle, dem Verhältnis von Höhe zu Breite des Abdomens, vom Zwerchfellstand, von der Lage der Leber, der Lagerung und dem Füllungszustand des Darmes und von den äusseren Körperformen.

Von den willkürlichen Bewegungen des Magens haben wir schon die respiratorische Lageveränderung erwähnt. Der Magen wird, wie wir sahen, mit jeder Expiration gehoben und mehr diagonal gelagert, durch die Inspiration wird er gesenkt und vertikal gestellt. Forcierte Atmung erzeugt in verstärkter Masse dieselben Erscheinungen.

Auch das gewöhnliche Baucheinziehen und Vorwölben des Leibes, das ja stets mit einer Expirationsbewegung verbunden ist, ergibt dasselbe Bild. Es scheint überhaupt bei der vertieften Atmung der rhythmischen An- und Abspannung der Bauchmuskulatur die grössere Wirkung auf die Magenform zuzusprechen zu sein (s. Text-Abb. 78).

Nur wenig anders ist der Einfluss des Pressens, wie wir es besonders beim Erbrechen sehen. Hier wird nach tiefer Inspiration der Rauminhalt der Leibeshöhle durch die kräftige Kontraktion der Bauchmuskeln wesentlich verkleinert. Wir sehen dann auf dem Röntgenschirme den Magen vollkommen horizontal gestellt und maximal nach oben verdrängt.



Bauch-
einziehen.

Pressen.

Abb. 78. Wirkung der Bauchpresse.
Punktiert: Magen beim Baucheinziehen.
Gestrichelt: Magen beim Bauchvorwölben.

Magenlage u.
Körperlage.

Bei der Besprechung der Faktoren, welche die Magenlage beeinflussen, sahen wir, dass der Magen infolge seiner „Sacknatur“, dem Gesetz der Schwere folgend, wie kein anderes Organ des menschlichen Körpers, sich den wechselnden Raumverhältnissen der Bauchhöhle anpasst. Noch augenfälliger zeigt uns dies die Untersuchung in verschiedener Körperlage.

Betrachten wir den natürlich immer mit der Normalmahlzeit gefüllten Magen bei Rückenlage des Patienten, so erhalten wir das Bild wie es Text-Abb. 79 zeigt. Wir sehen einen breiten, von oben nach unten wenig verjüngten, diagonal von oben links nach unten rechts verlaufenden Schatten, dessen Gestalt wir vielleicht als Sandalenform bezeichnen können. Im grossen ganzen gleicht hier der Magen den alten anatomischen Bildern, die ja auch im Liegen aufgenommen waren. Einz

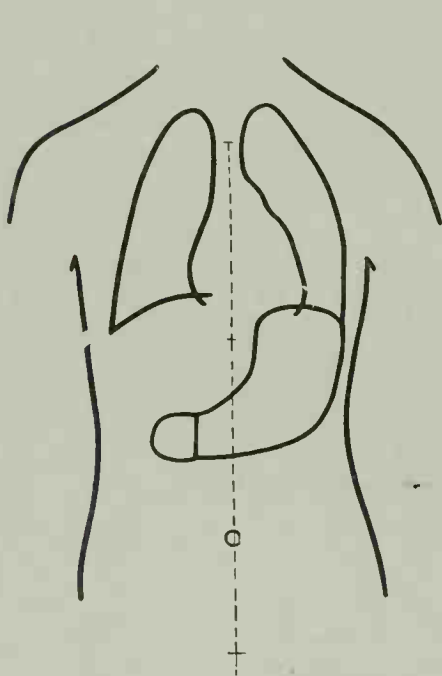


Abb. 79.

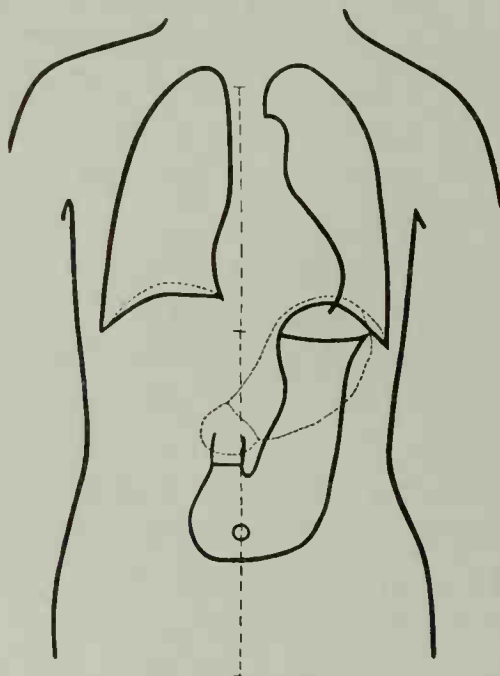


Abb. 80.

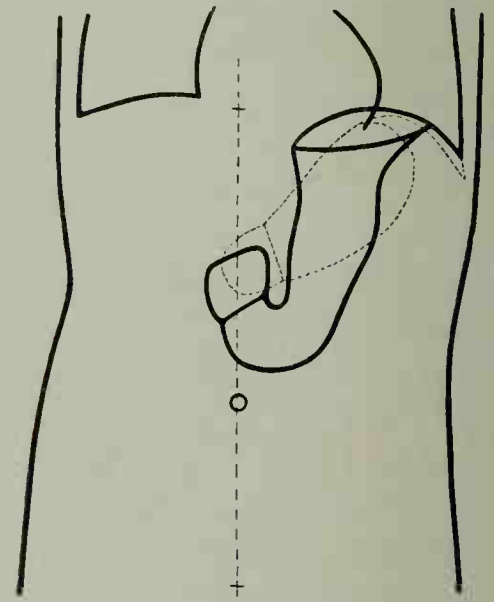


Abb. 81.

Normaler Magen.

Magen im Liegen aufgenommen. Ausgezogene Linie: Aufnahme im Stehen. Punktierte Linie; Aufnahme im Liegen.

können wir nicht erkennen. Zeichnen wir die im Liegen und Stehen aufgenommenen Orthodiagramme übereinander, wie in Text-Abb. 80 und 81, so sehen wir, dass der Pylorus seine Lage fast unverändert beibehält. Der kraniale Pol rückt meist etwas nach oben, der kaudale Pol wandert, um ein ganz beträchtliches Stück aufwärts, sodass der Magen weit oberhalb des Nabels steht. Die Magenblase ist verschwunden, ebenso der Magensack, die verschiedenen am Vertikalorthodiagramm erkennbaren Magenteile sind zu einem plumpen Schatten konfluiert, dessen Gesamtfläche bedeutend kleiner wie die der horizontalen Silhouette ist.

Diese enorme Formveränderung des Magenschattens im Liegen können wir nur erklären als Folge einer Projektionsverkürzung. Wir betonten schon wiederholt, dass als fixe Punkte des Magens nur der Pylorus und die Kardie zu gelten haben. Zwischen ihnen und an ihnen ist der Magen aufgehängt. Bei horizontaler Körperlage wird er daher mit seiner Hauptmasse nach hinten gezogen, er macht eine

Drehung¹⁾ um eine vom Pylorus zur Kardie verlaufende Achse, sodass also nun der Magensack dorsalwärts gerichtet ist. Die Magenblase verschwindet, weil der Speisebrei sich nun auch im ganzen Fundusteil ausbreiten kann und die Gasmenge natürlich nach oben steigt.

Dementsprechend sehen wir in linker Seitenlage (Text-Abb. 82) den Magensack nach der linken Bauchwand hin verschoben, ebenfalls weiter vom Nabel abgerückt. In rechter Seitenlage (Text-Abb. 83) ruht der Magen in grösserer Ausdehnung auf der unteren Leberfläche. Auch bei der Seitenlage erkennen wir die ziemlich unveränderte Stellung des Pylorus.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich ohne weiteres, dass für die Röntgenuntersuchung des Magens, wobei es sich doch vor allem darum handelt, den belasteten

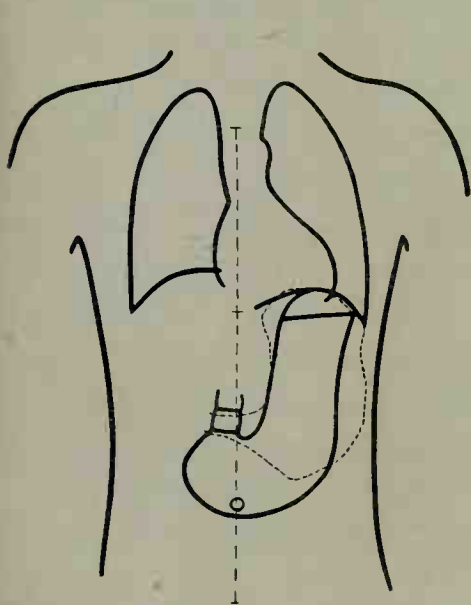


Abb. 82. Normaler Magen. Ausgezogen: im Stehen aufgenommen. Punktiert: in linker Seitenlage aufgenommen.

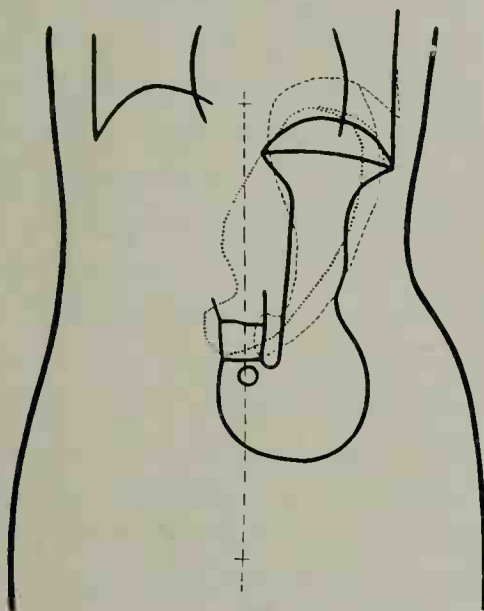


Abb. 83. Normaler Magen. Ausgezogen: im Stehen aufgenommen. Punktiert: in rechter und gestrichelt: in linker Seitenlage aufgenommen.

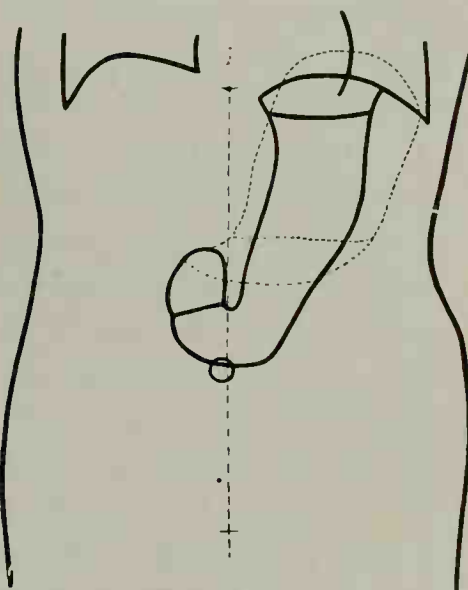


Abb. 84. Veränderung der Magenform durch Luftaufblähung. Ausgezogen: belasteter Magen. Punktiert: geblähter Magen.

gefüllten Magen zu beobachten, die vertikale Körperhaltung die einzig zulässige ist. Sie zeigt uns den Magen in seiner grössten Ausdehnung und ermöglicht die Darstellung und Untersuchung fast aller Magenteile. Im Liegen erhalten wir dagegen die gleichen Verhältnisse, wie sie bei den übrigen klinischen Untersuchungsmethoden vorliegen, die ja fast nur bei horizontaler Körperhaltung ausgeführt werden. Auch mit den anatomischen Untersuchungen, die nur im Liegen vorgenommen werden können, dürfen wir nur unsere Befunde bei Rückenlage vergleichen. So kommen wir zu dem Schlusse, dass es leider nicht recht möglich ist, die Resultate der Röntgenuntersuchung mit denen der übrigen klinischen und anatomischen Untersuchungsmethoden ohne weiteres zu vergleichen. Letztere sind nur im Liegen ausführbar, die Röntgenmethode liefert dagegen wertvolle Aufschlüsse hauptsächlich bei aufrechter Körper-

¹⁾ Prinzipiell ist es einerlei, ob wir eine Drehung des Magens annehmen oder nur eine Verschiebung seines Inhaltes resp. eine Aenderung der Richtung seiner Kraftwirkung. Das Wesentliche ist die Ausbildung eines Magensackes nach hinten resp. nach unten.

haltung, die ja auch die normale bei gefülitem Magen sein dürfte. Weiter sehen wir, dass die alten anatomischen Bilder zwar einseitig, aber doch nicht so falsch waren, wie man anfangs glauben mochte. Sie entsprechen eben den Verhältnissen, wie sie die horizontale Körperlage ergibt.

Leichen-
veränderung
des Magens.

Allerdings kommt hier noch ein Umstand in Betracht, die Veränderung der Magenform durch grössere Gasmengen. In Atlas-Abb. 98 sehen wir z. B. in der Aufnahme einer Kinderleiche (von Dr. Köhler frdl. überlassen) den Magen ausserordentlich stark durch eine enorme Gasansammlung ausgedehnt. Es scheint die post-mortale starke Gasbildung im Magen als Hauptursache der von den Anatomen beschriebenen kugligen Magengestalt gelten zu müssen. Auf die übrigen post-mortalen und sektionstechnischen Fehlerquellen, wie Gasbildung im Darm, Wegfall des Bauchdeckendruckes, Veränderung der Raumverhältnisse des Abdomens, äusserst wechselnden Füllungszustand des Magens usw. wollen wir hier nicht näher eingehen. Es sei nur kurz angeführt, was Schürmeyer in bezug hierauf sagt: „Längst hatte sich die Ueberzeugung aufgedrängt, dass die gangbaren Untersuchungen an der Leiche einen nur notdürftigen Ersatz bilden für dasjenige, was sich am lebensfrischen funktionstüchtigen Organe abspielt. Einmal ändern sich mit und nach dem Tode vor allem am Abdomen die Spannungsverhältnisse, und zwar nicht nur die äusseren an der Rumpfmuskulatur, sondern auch die inneren, in erster Reihe jene am Zwerchfell und indirekt wieder die des ganzen Abdomens. Durch diese Veränderungen, die durch den Wegfall der Bewegungserscheinungen, durch Eliminierung des hydrostatischen und hydrodynamischen Druckes etc. noch weiter gesteigert werden, treten im Abdomen vollständig fremde Bedingungen ein. Bei Operationen können wir weiterhin den Körper fast ausschliesslich nur in horizontaler Lage untersuchen; die durch die Narkose geschaffene Reduktion des Muskeltonus auf die unterste Grenze vitaler Energie andererseits bringt uns den Leichenverhältnissen näher.“ (Man vergl. hierzu auch das über den Füllungsvorgang bei narkotisierten Tieren oben Gesagte).

Aufblähung
des Magens.

Es braucht hiernach nicht weiter betont zu werden, dass auch am Lebenden stärkere Gasansammlungen im Magen oder künstlich eingeführte Luft ausserordentlich entstellend wirken müssen. Die Kraftwirkung des Speisebreies ist im Stehen nach unten gerichtet (Zugwirkung), eine stärkere Gasmenge übt dagegen einen starken Druck nach oben und oben seitwärts aus. Es wird der Magen (wie in Text-Abb. 84) durch Aufblähen mit der vorschriftsmässigen Brausepulvermenge ganz entgegengesetzt der Zugwirkung des Speisebreies nach oben und hauptsächlich in seinen oberen Teilen ausgedehnt. Es ist also die Anwendung der Luftaufblähung für die Untersuchung des Magens prinzipiell zu verwerfen.

Auch für die Technik der Röntgenuntersuchung lassen sich aus dem Gesagten einige weitere Schlüsse ziehen. Aufnahmen in Bauchlage müssen ganz abnorme Bilder ergeben, da das Abdomen durch das Gewicht des ganzen Körpers breit gedrückt wird. So sehen wir z. B. in dem Goldammerschen Atlas, in dem diese Technik ausschliesslich angewandt ist, fast in allen Bildern den Magen hochgedrängt und in vielen Fällen erkennt man deutlich eine Schattenausparung entsprechend der Wirbelsäule, gegen die der Magen angepresst wird. Aus dem nämlichen Grunde dürfen wir bei Aufnahmen im Stehen den Patienten nicht zu fest gegen die Kassette anlehnen lassen; der Magen würde auch hierdurch horizontal

gestellt. So verschwand in Abb. 9, Tab. X die orthodiagraphisch deutlich nachweisbare Hubhöhe. Endlich ergibt sich die Notwendigkeit, den Durchleuchtungsschirm der Bauchwand nie anzupressen. Es kommt noch weiter in Betracht, dass durch dauernde Kompression, wie man sich leicht überzeugen kann, das Antrum an der Entfaltung und Wiederfüllung verhindert wird, wodurch leicht die Stelle des Sphincter Antri für den Pylorus gehalten werden kann. Vielleicht sind auf diese Weise manche Stierhornmagen zu erklären.

Die sämtlichen bis jetzt aufgezählten Bewegungserscheinungen des Magens — bei der Respiration, beim Pressen, Baucheinziehen und Lagewechsel — dienen zugleich zur Beweglichkeitsprüfung des Magens. Noch besser eignet sich hierzu die Beobachtung der palpatorischen Verschieblichkeit des Magens. Der normale Magen lässt sich auf recht grosse Strecken hin manuell verschieben, kehrt aber jedesmal in seine ursprüngliche Lage zurück, sobald die Druckwirkung aufhört. Aber nicht nur das ganze Organ, auch den Inhalt des Magens können wir beliebig verschieben und schon durch Druck mit der Fingerkuppe können wir den Chymus verdrängen.

Nächst den passiven Bewegungen des Magens interessieren uns am meisten seine Eigenbewegungen. Während wir früher zu deren Beobachtung auf den Tierversuch (Hofmeister und Schütz, Rossbach u. a.), die Beobachtung an Menschen mit Magen fisteln (Beaumont, v. Pfungen u. a.), auf die Druckmessung mittels eingeführter kleiner Ballons (Moritz) oder die Beobachtung an laparotomierten Menschen angewiesen waren, bietet uns jetzt das Röntgenverfahren die Möglichkeit, die peristaltischen Kontraktionen des Magens bei jedem Patienten eingehend zu studieren und so die seitherigen schwierigen Untersuchungen durch die direkte Beobachtung zu vervollständigen. Die ersten, die in dieser Weise bei Tierversuchen¹⁾ vorgingen, waren Cannon, Roux und Balthasar. Beim Menschen wurde das Studium der Peristaltik erst durch Einführung der Riedermahlzeit ermöglicht.

Wir können im wesentlichen dreierlei Bewegungen am Magenschatten erkennen, eine sehr flache Wellenbewegung, eine stärkere tiefe Wellenbewegung und Kontraktionen an gewissen Stellen der Magenwandung. Die erstere ist mit dem blossen Auge nur schwer wahrnehmbar. Sie scheint sehr schnell zu verlaufen und bei allen Personen bald nach der Nahrungsaufnahme zu beginnen. Am deutlichsten sichtbar ist diese flache Wellenbewegung auf Momentaufnahmen des Magens. Man sieht dort manchmal auf grössere oder kürzere Strecken hin die beiderseitigen Grenzen des Magenschattens (s. Atlas-Tab. X, 10) leicht wellig verlaufend — die Wellenberge erheben sich bis zu 3 mm über das Niveau des übrigen Schattens — oder zerrissen zackig gestaltet (s. Atlas-Tab. X, 2).

Die tiefe Wellenbewegung ist besonders von Rieder und dann von Kaufmann und Holz knecht beschrieben worden. Sie scheint nicht bei jedem Magen aufzutreten und nur entlang der grossen Krümmung zu verlaufen. Man sieht sie in der Regel unterhalb der Incisura cardiaca beginnen und am Sphincter

¹⁾ Ueber eingehende Röntgenbeobachtungen der Magenperistaltik bei Tieren hat ausser den oben genannten Autoren neuerdings Lommel berichtet. Er fand schon zwei Minuten nach Verabreichung einer Wismutmilch schwache, nach etwa fünf Minuten deutlich rhythmische Wellenbewegungen an der grossen Krümmung. Warme Umschläge verkleinerten die Wellen, eine Eisblase hatte so gut wie gar keine Einwirkung, Reizmittel, Fleischextrakt und Somatose verstärkten und beschleunigten die Magentätigkeit. Den grössten Einfluss hatten psychische Einwirkungen, die ein vollständiges Ausbleiben oder eine beträchtliche Verzögerung aller Bewegungen zur Folge hatten. Eine Nachprüfung dieser und ähnlicher Punkte am Menschen steht noch aus.

Antri endigen. Ihr Ausschlag beträgt 1—3 cm. Ich fand derartige tiefe peristaltische Wellen normalerweise relativ selten von selbst auftreten, häufiger nur bei nervösen Menschen, besonders bei Neurasthenikern. Oefters sah ich sie dagegen einsetzen, sobald der Leuchtschirm fester an das Abdomen angeedrückt wurde, wenn sich der Patient stärker gegen die Kassette anlehnte, nach manueller Massage usw. Ganz allgemein müssen wir aber annehmen, dass die Peristaltik keine allzu grosse Wirkung ausübt. Hierfür spricht z. B. die Tatsache, dass man eine Portion Mehlbrei ohne Wismut, die man kurz nach der Riedermahlzeit nehmen lässt (man sieht den von ihr ausgefüllten Magenteil heller schattiert) oder nachträglich genommene Flüssigkeit, ausserordentlich lange Zeit hindurch dem wismuthaltigen Brei einfach aufgeschichtet sieht. (s. Atlas Tab. X, 5).

Kontraktionen einzelner Stellen der Magenwand bleiben öfters nach dem Ablauf einer tieferen peristaltischen Welle für längere Zeit bestehen. (Sie können einen Sanduhrmagen vortäuschen.) Ebenso findet man im Verlaufe der Magenentleerung einzelne Stellen des Schattenrandes schneller nach der Mitte hin vorschreiten, sodass nach einiger Zeit hier der Eindruck einer Einziehung entsteht (so z. B. Atlas-

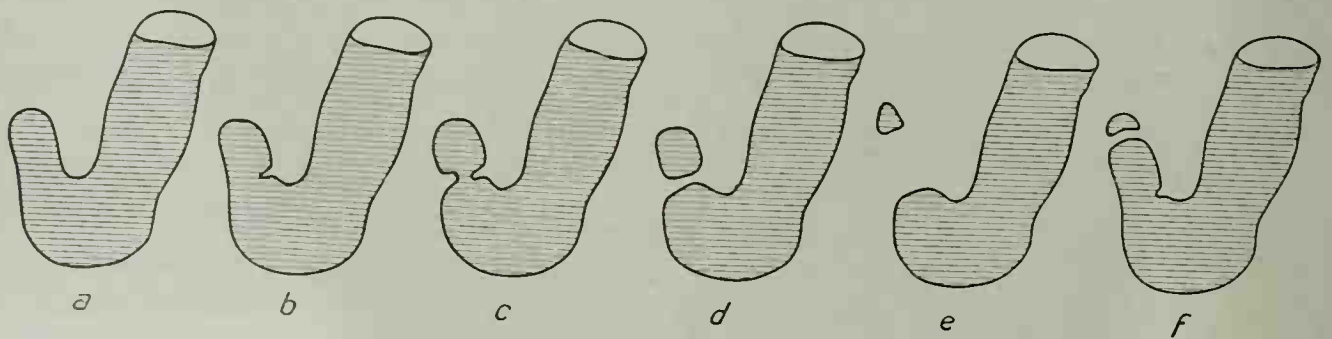


Abb. 85. Der Entleerungsmechanismus des Magens.

b, c, d = Kontraktion des Spincter Antri; e = Kontraktion des Antrum; f = Entfaltung des Antrum.

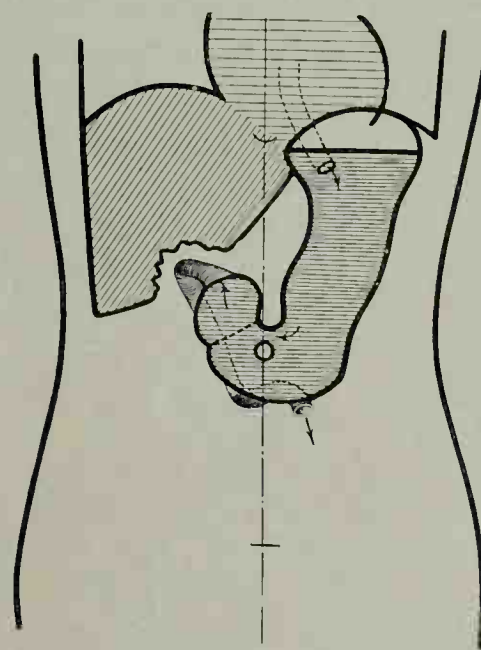
Tab. X, 2, 3). Ich kann nicht entscheiden, ob letzteres normale Vorgänge sind, oder ob wir in solchen Fällen eine Narbenbildung an der betreffenden Stelle erwarten müssen.

Von grösserer Wichtigkeit ist die Beobachtung der zusammengehörenden peristaltischen Kontraktionen des Pylorus, des Spincter Antri und des Antrum. Diese ausserordentlich interessanten und wichtigen Vorgänge, von Kaufmann und Holzknecht zuerst eingehender studiert, geben uns ein klares Bild des sinnreichen Entleerungsventiles des Magens. Die drei Kontraktionen treten meist in kurzer Reihenfolge nacheinander auf. Man sieht sie bald nach der Nahrungsaufnahme von selbst in die Erscheinung treten und sich von Zeit zu Zeit wiederholen. Ausserdem kann man sie beliebig oft durch umschriebenen oder flachen Druck auslösen. Die erste Kontraktion sehen wir etwa 3 cm unterhalb des Schattenendes des aufsteigenden Magenteils. Sie beginnt mit einer bis zu 1 cm breiten Furche, die sich von der kleinen Kurvatur aus vorschiebt (Text-Abb. 85 b und Atlas-Tab. X, 2). Nach kurzer Zeit sieht man an der gegenüberliegenden Stelle der grossen Kurvatur ebenfalls eine Einschnürung des Schattenrandes entstehen (Text-Abb. 85 c und Tab. X, 1). Beide Furchen fliessen schliesslich ineinander über (Text-Abb. 85 d) und wir sehen

nun einen etwa dreimarkstückgrossen Teil vom übrigen Magenschatten durch einen hellen Streifen vollkommen getrennt. Würde das Schattenende des Magens mit der Lage des Pylorus identisch sein, so würde diese Abschnürungsstelle dem Sphincter Antri, das isolierte Schattenstück dem Antrum entsprechen. Die weitere Beobachtung bestätigt diese Vermutung. Wir sehen nämlich (Text-Abb. 85 e), dass sich nun der abgetrennte Teil des Magenschattens verschmälert und gleichzeitig oberhalb ein neuer Schatten auftritt, der noch kurze Zeit bestehen bleibt, wenn der Antrumschatten schon vollkommen verschwunden ist. Bald danach sehen wir wie der Magenschatten sich wieder zur ursprünglichen Grösse ausdehnt (Text-Abb. 85 f) und nun durch ein helles Band vom neu entstandenen Schatten getrennt ist. Letzterer muss daher der Pars horizontalis duodeni entsprechen, der helle Streifen (es fehlt hier das schattengebende Wismut) dem kontrahierten Pylorus.

Hiernach stellt sich der Entleerungsmechanismus des Magens als kräftige Saug- und Druckpumpe dar. Zuerst wird durch Kontraktion des Sphincter Antri ein Abschluss des gefüllten Antrum gegen den Magen hin erzeugt. Durch kräftige allseitige Kontraktion des Antrum wird dann nach Oeffnung des Pylorus die im Antrum enthaltene Portion des Chymus in die Pars horizontalis duodeni befördert, wo sie kurze Zeit liegen bleibt. Darauf schliesst sich der Pylorus, der Sphincter Antri öffnet sich und das Antrum wird wieder entfaltet. Hierdurch entsteht in letzterem ein negativer Druck, wodurch Speisebrei aus dem Magenkorpus in das Antrum gesaugt wird, während gleichzeitig der übrige Speisebrei von rückwärts einen Druck ausübt. Hierauf wiederholt sich das gleiche Spiel. Es bestätigt sonach die Röntgenuntersuchung die Beobachtung von v. Mering und Moritz, dass die Entleerung des Magens sukzessive erfolgt, indem von Zeit zu Zeit ein Teil des verflüssigten Chymusbreies in das Duodenum gepresst wird.

Gleicht also schon äusserlich der normale Magen den bei Wasser- und Kanalbauten gebräuchlichen Siphons, so berechtigt uns noch mehr die Funktion dieser Magenform zu der vorgeschlagenen Benennung. Die Siphonform hat den Zweck, nur genügend vorbereiteten und verflüssigten Speisebrei leicht zum Antrum gelangen zu lassen, die festen Bestandteile oder unverdauliche Stoffe dagegen längere Zeit im Magensack zurückzuhalten. Gleichzeitig übt die im längeren und breiteren Schenkel stehende Masse einen Druck auf den Inhalt des kürzeren schmälern Schenkels aus (s. die schematische Text-Abb. 86). Wenn Holzknecht, Goldammer u. a. trotz dieser so klar vor Augen liegenden Verhältnisse behaupten, dass jede Hubhöhe pathologisch sei, d. h. dass beim normalen Magen der Pylorus der tiefste Punkt sein müsse, alle jene Fälle aber, wo der kaudale Pol des Magens unter Bildung des Magensackes unterhalb des Pylorus liege, bereits als anormal bezeichnet werden müssen, so verkennen sie eben die technischen Vorteile der Siphonform und



Funktionelle
Bedeutung
der
Siphonform.

Abb. 86. Halbschematische Darstellung des Magens (im Stehen).

die Nachteile der Stierhornform. Gerade das wahlweise Ablassen der verflüssigten und für die Darmverdauung geeignet vorbereiteten Speisen kann nur die Siphonform gestatten. Bei der Stierhornform würden dagegen die schweren, unverdaulichen oder schwerverdaulichen Ingesta vor dem Pylorus lagern und zuerst in den Darm befördert werden. Der gesamte Druck des Mageninhaltes würde auf dem Pylorus lasten und so nicht nur seine Funktion stören, sondern auch die bewegliche Pars horizontalis duodeni nach abwärts ziehen und hierdurch den Uebertritt des Chymus in den Darm erschweren.

Motilitäts-
prüfung.

Ferner zeigt sich, wie Rieder berichtet, dass die Entleerung des Magens eine raschere ist nach dem Genusse von Flüssigkeiten, als nach der Zufuhr fester, bzw. breiartiger Speisen und dass durch die stärkere Füllung des Magens dessen „spezifische Entleerungsgeschwindigkeit“ gesteigert wird. Dass für derartige Motilitätsuntersuchungen des Magens das Röntgenverfahren ganz besonders geeignet ist, wurde schon betont. Da das Wismut nach den Untersuchungen von Schüle weder die Motilität des Magens noch die Verdauung selbst verändert, werden wir, wie Rieder schon in seiner ersten Mitteilung über diesen Gegenstand sagt, dieselben Werte wie mittels der Ausheberungsmethode erhalten. In der Tat haben die weiteren Erfahrungen gelehrt, dass die gegenüber der gewöhnlichen Nahrung spezifisch schwere Wismutmahlzeit den Ablauf der Magenverdauung nicht verändert. Auch der von verschiedener Seite erhobene Einwand, dass das schwere Wismut sich sehr bald auf den tiefsten Punkt des Magens niedersetzen müsse, wodurch die Resultate sehr unzuverlässig werden würden, ist nicht zutreffend, wie ich mich stets überzeugen konnte. Voraussetzung ist nur die richtige Zubereitung des Breies, der nicht zu dünn sein darf und recht warm bereitet und genossen werden muss. Dagegen scheint, was ebenfalls Rieder schon betont hat, die nachträgliche Zufuhr flüssiger oder auch konsistenter Speisen die Austreibungszeit ausserordentlich zu verlängern und, wie ich zufügen möchte, gerade zum Sedimentieren Veranlassung zu geben. Bei Beobachtung der verschiedenen aufgeführten Momente können wir sagen, dass man die Normalmahlzeit nach 2—3½ Stunden aus dem normalen Magen vollständig verschwunden sieht. In Uebereinstimmung mit Jollasse¹⁾, Baich, Goldammer u. a. fand ich, dass der Magen meist erst nach 3 Stunden leer ist. Aber auch wenn man einen geringen Speiserest noch nach 3½ Stunden vorfindet, dürfte eine normale Magenmotilität vorliegen. Ich nehme daher als obere Grenze 4 Stunden an. Der Einfluss der Körperlage auf die Magenmotilität ist noch nicht genügend untersucht. Rechte Seitenlage und mässige Bewegung nach dem Essen sollen sie erhöhen.

Noch kurz müssen die Bewegungen und Formveränderungen des Magens im Verlaufe der Verdauung besprochen werden. Wir können hier im wesentlichen das, was wir bezüglich der Vorgänge bei der Magenfüllung schilderten, in umgekehrter Reihenfolge auftreten sehen. Das Zeichen eines normalen Magens ist

¹⁾ Jollasse empfiehlt an Stelle der Wismutmahlzeit für die Motilitätsprüfung eine einfache Wismutaufschwemmung (30 Wismut, 15 Milchzucker, 1 Esslöffel Wasser). Aber gerade in dieser oder ähnlicher Form sedimentiert das Wismut stärker. Daher ist, was auch Goldammer betont, nur eine richtig zubereitete Wismutmahlzeit für die Motilitätsprüfung geeignet.

vor allem die allseitige gleichmässige Verkleinerung der Silhouette, die beinahe bis zur vollständigen Leerung des Magens ihre Form beibehält (Wirkung der Peristole). Wir sehen den Schatten des Wismutbreies lange Zeit nur schmaler werden, erst gegen Ende der Austreibungszeit nimmt seine Höhe ab. Dann rückt auch der kaudale Pol (s. Text-Abb. 87) etwas, wenn auch wenig nach oben, der Pylorus wenig nach rechts. Schwarz und Kreuzfuchs, die diese geringe Hebung des unteren Magenpoles gegen Ende der Verdauung ebenfalls beobachtet haben, glauben sie auf einen Kontraktionszustand zurückführen zu sollen, in welchen die Magenwand gegen Schluss der Austreibungszeit zur Unterstützung der Peristaltik verfällt und bezeichnen sie als Schlusskontraktion. Ich selbst habe den Zweck dieser Bewegung seinerzeit dahin ausgelegt, dass die letzten Reste des Mageninhaltes der Pumpe — dem Antrum — auf diese Weise nähergerückt werden sollen.

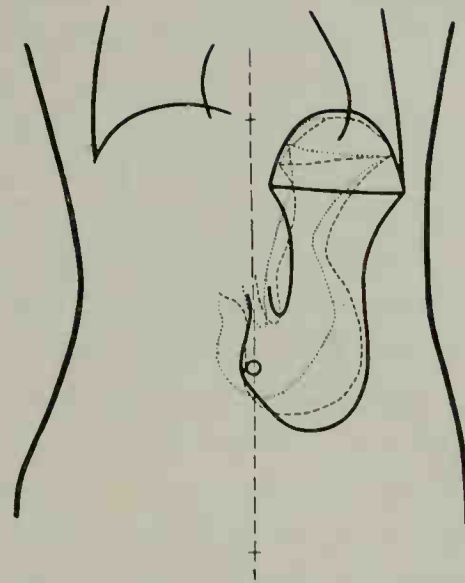


Abb. 87. Normaler Magen direkt nach der Nahrungsaufnahme (ausgezeichnete Linie), nach $\frac{1}{2}$ Stunde (gestrichelte Linie), nach $1\frac{1}{2}$ Stunden (gepunktete Linie).

Endlich ist noch die Schwarzsche röntgenologische „Salzsäureprobe ohne Magenschlauch“ zu erwähnen. Dieses Verfahren mag in manchen Fällen, wo die Magenausheberung unmöglich oder zu gefährlich ist, ein wertvolles Hilfsmittel sein, absolut zuverlässig ist sie nicht, bei stärkeren Personen auch technisch kaum ausführbar. Schwarz verwendet 4 g pulverisiertes Wismut und 25 cg Pepsin, die in eine Bindegewebshülle (Goldschlägerhaut) eingeschlossen sind. Der Patient erhält nüchtern ein Probefrühstück, bestehend aus ca. 200 g schwach gezuckertem Tee und einer Semmel. Am Ende des Frühstücks nimmt er die in Wasser aufgeweichte „Fibrodermkapsel“ und danach etwas Brot, um die Kapsel sofort durch den Oesophagus in den Magen zu drücken. Man sieht nun (unter nicht zu ungünstigen Verhältnissen) die Kapsel als scharfkonturierten schwarzen Fleck am kaudalen Magenpol. Der Patient soll dann, wenn möglich, linke Seitenlage einnehmen, da sonst möglicherweise die Kapsel von der Pförtnermuskulatur erfasst und vorzeitig aus dem Magen ausgetrieben werden könnte. Bei weiteren Durchleuchtungen hat man darauf zu achten, wann an Stelle des scharfkonturierten Fleckes ein länglicher Schatten, ein Wismutbeschlag der Magenwand zu konstatieren ist, wann also die Fibrodermkapsel gelöst ist. Ist dies schon nach $1\frac{1}{2}$ Stunden der Fall, so liegt eine Hyperazidität höheren Grades vor, nach 2 Stunden Hyperazidität geringen Grades, nach $2\frac{1}{2}$ Stunden normale Verhältnisse, nach $3\frac{1}{2}$ Stunden Subazidität geringen Grades, nach 4— $4\frac{1}{4}$ Stunden Subazidität höheren Grades. Ist endlich nach 5 Stunden der Fleck immer noch unverändert, so liegt Anazidität vor.

Salzsäure-
probe.

Die Untersuchung des pathologischen Magens.

Wir sind hiermit bereits auf pathologisches Gebiet übergegangen. Inbetriff der eben besprochenen Möglichkeit der röntgenologischen Bestimmung des Salzsäure-

gehaltes des Magens, möchte ich noch einmal betonen, dass die Methode infolge ihrer zahlreichen Fehlerquellen immer nur ein Notbehelf bleiben wird.

Motilitäts-
störungen.

Dagegen eignet sich das Röntgenverfahren für die Motilitätsprüfung des Magens mindestens so gut wie alle anderen klinischen Methoden. Allerdings ist das bis jetzt gesammelte Beobachtungsmaterial noch viel zu klein, als dass wir bindende Schlüsse daraus ziehen könnten. Wenn wir auch im allgemeinen annehmen dürfen, dass sich der normale Magen¹⁾ nach 3 Stunden vollkommen geleert hat, so können wir mit Sicherheit doch erst dann von einer Motilitätsstörung sprechen, wenn die Austreibung länger als 4 Stunden dauert. Ich spreche gewöhnlich bei den Fällen, welche nach 3 $\frac{1}{2}$ —4 Stunden noch Wismutschatten aufweisen von leicht verlangsamter Motilität. Erst längeres Verweilen der Normalmahlzeit als 4 Stunden im Magen, kann als Zeichen einer motorischen Insuffizienz gelten. Dass die Gastropse keineswegs stets eine Herabsetzung der Motilität bedingt, ist auch früher schon bekannt gewesen. Ich konnte bei zahlreichen Untersuchungen (auch Jollasse berichtet über einen derartigen Fall) normale oder eher beschleunigte Motilität konstatieren, andere wiesen dagegen wieder eine deutlich verlangsamte Verdauung auf. Es harrt diese Frage noch ihrer endgültigen Lösung. Hochgradige Insuffizienz sieht man bei Pylorusstenose durch Tumoren usw. und bei sonstigen Magen Neubildungen. In solchen Fällen nimmt der Mageninhalt nur ausserordentlich langsam ab. Bei einem Falle von Pyloruskarzinom war nach 4 Stunden der Magen noch fast vollkommen gefüllt; auch nach 24 Stunden waren noch Wismutschatten nachzuweisen. Eine abnorm schnelle Magenleerung beobachtete ich bei einzelnen Neurasthenikern. Ob es sich hier um eine Hypermotilität handelt, wäre noch zu entscheiden.

Krankhafte
Veränderung
der
Peristaltik.

Von den krankhaften Veränderungen der Eigenbewegungen des Magens wurde schon die gesteigerte Peristaltik bei Nervösen erwähnt. Ein Fall von peristaltischer Unruhe bei Tabes ist im Atlas Tab. X, 10 abgebildet. Vermindert ist die Peristaltik bei Tumoren des Magens. Verstärkt wird sie durch Massage und, wie Lommel nachgewiesen hat, durch Reizmittel, Fleischextrakt, Somatose usw. ausserdem bei Pylorusstenose. Auch antiperistaltische Bewegungen sieht man häufig bei Pylorusstenose. Jonas hat mehrere derartige Fälle beschrieben, bei denen er im Anschluss an die normalgerichtete Peristaltik eine entgegengesetzte, also von rechts nach links verlaufende Bewegung feststellte. Sie soll aber auch beim einzelnen Patienten nicht stets auftreten, sodass man öfters zu untersuchen genötigt ist. In fünf von Jonas beobachteten Fällen lag sicher Pylorusstenose vor, in einem Fall war die Diagnose zweifelhaft. Endlich kann unter Umständen als Frühsymptom eines Karzinoms verminderte Peristaltik und besonders verminderte Antrumbewegung gefunden werden.

Veränderte
Beweglich-
keit des
Magens.

Ergiebiger für die Diagnostik ist die Beweglichkeitsprüfung des Magens. Ganz allgemein können wir hier schon geringgradige Verwachsungen erkennen, an der verminderten Verschieblichkeit bei tiefer Respiration, beim Baucheinziehen bei Druck auf den Unterbauch, bei Massage und Palpation oder beim Lagewechsel. Wichtig ist auch der Nachweis einer erhöhten Beweglichkeit des Magens. Auch

¹⁾ Jollasse findet übrigens, dass sich der Magen der Männer etwas schneller entleert wie der der Frauen, ein Punkt, der ebenfalls sehr zu beachten wäre und weiter untersucht werden muss.

hierüber liegen noch keine abgeschlossenen Untersuchungen vor. Ich glaube aber aus zahlreichen Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass wir bei Personen mit enteroptischem Habitus, bei Chlorotischen, bei all denjenigen, die auch eine erhöhte Herzverschieblichkeit aufweisen (ein Symptomkomplex, den Stiller bekanntlich als *Asthenia universalis congenita* bezeichnet), den Pylorus ausserordentlich verschieblich finden. Man kann dies durch Beobachtung der Pylorusgegend beim Baucheinziehen etc. feststellen. Am sichersten gelingt es aber durch aufeinanderfolgende Untersuchung im Stehen und Liegen. Die Text-Abb. 88 und 89 demonstrieren das anormale Verhalten des Pylorus bei diesem Untersuchungsgange. Wir sehen, dass der Pförtner um ein ganz beträchtliches Stück bei horizontaler Körperhaltung nach oben gewandert ist.

Gastropse.

Es dient diese Untersuchung zugleich zum Nachweis der Gastropse.

Wir verstanden seit her ganz allgemein unter Gastropse eine abnorme Ausdehnung des Magens in der Längsrichtung, eine „vertikale Dilatation“, im Gegensatz zur Gastrektasie, bei der eine Grössenzunahme des Magens in allen Dimensionen stattfinden sollte. Nach un-

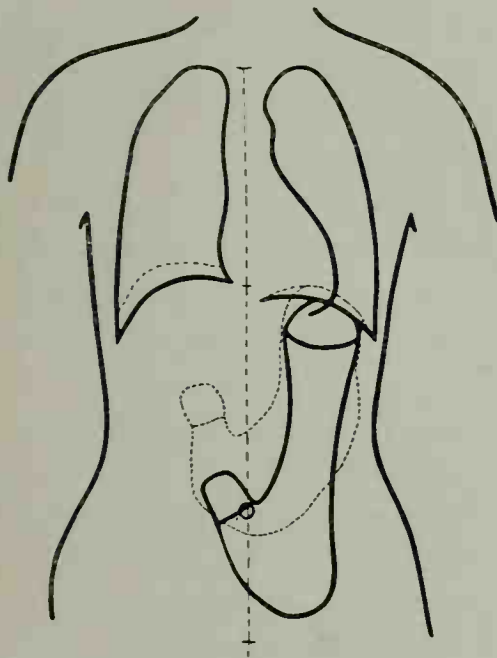


Abb. 88. Pyloroptose. 33-jährige Frau.

Ausgezogen: der Magen im Stehen.

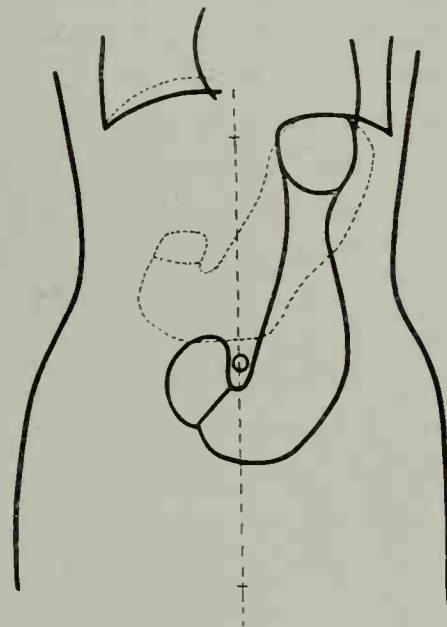


Abb. 89. Pyloroptose. 16-jähriges Mädchen.

Punktiert: der Magen im Liegen.

seren röntgenologischen Untersuchungen des normalen Magens lässt sich aber diese Definition nicht länger aufrechterhalten.

Was zunächst die Frage betrifft, ob der Magen in toto überhaupt eine Senkung erfahren kann, so müsste vor allem der Beweis erbracht werden, dass die beiden Befestigungspunkte des Magens zu gleicher Zeit im Abdomen nach unten verlagert werden können. Eine derartige gleichsinnige und gleichzeitige Verlagerung von Kardie und Pylorus wäre auf zweierlei Weise denkbar. Es könnte, wie wir dies eben für den Pylorus nachgewiesen haben, ihre Fixation gelockert werden, oder sie könnten bei erhaltener Fixation zugleich mit den Organen, an welchen sie befestigt sind, kaudalwärts wandern. Der erste Fall ist selbstverständlich ausgeschlossen. Es bleibt also noch die Möglichkeit einer Senkung des Magens infolge Tiefstandes des Zwerchfells und dadurch bedingter Leberptose und Streckung des Oesophagus.

Diese Möglichkeit wurde seither allgemein verneint. In neuester Zeit hat aber Holzknecht geglaubt, den Beweis für das Vorkommen einer richtigen Magensenkung infolge einer Zwerchfellptose (die auch Schürmayer zugibt) antreten zu können.

Wir wollen hier nicht näher auf seine Ausführungen eingehen. Es sei nur bemerkt, dass eine Senkung des Zwerchfelles — es kann überhaupt nur das Zentrum in Betracht kommen — das Bild des Emphysems hervorrufen müsste, nämlich abgeflachte Zwerchfellkuppen, langes steilgestelltes Herz, freiliegende Herzspitze und verminderte Atemexkursionen des Zwerchfelles. Ferner müsste der letzte, leicht bogenförmig verlaufende Teil des Oesophagus ausgezogen erscheinen. Beides konnte ich nie beobachten. Ausserdem müsste die Höhe des Abdomens verringert sein und der kaudale Magenpol infolgedessen der Symphyse genähert werden. Wie mir Messungen gezeigt haben, ist aber gerade bei Personen mit enteroptotischem Habitus das Abdomen abnorm hoch, besonders im Verhältnis zur Breite. Wenn wir daher in solchen Fällen wirklich den unteren Magenpol tiefstehend finden, so erklärt sich dies schon allein aus der Steilstellung des Magens und der Verschiebung des Pylorus nach links. Uebrigens ist, wie schon unsere Messungen am magengesunden Menschen gezeigt haben, der Stand des kaudalen Magenpoles ausserordentlich wechselnd und von so vielerlei Momenten abhängig, dass es niemals angängig sein kann, Tiefstand des kaudalen Poles als Zeichen einer Gastropse zu betrachten. Wir müssen also das Vorkommen einer wirklichen Gastropse als nicht bewiesen vorläufig verneinen.

Pyloroptose.

Dagegen möchte ich die Pyloroptose (ich fand sie hauptsächlich bei jugendlichen, chlorotischen Personen) für ein häufiges Symptomenbild halten. Ausser der eben angeführten grossen Verschieblichkeit des Pylorus von unten nach oben, lässt sich auch seine Verschieblichkeit von vorne nach hinten im Abdomen nachweisen. Wir sehen nämlich in den Text-Abb. 88 und 89, dass der Magen im Liegen und Stehen ganz ähnliche Formen aufweist, dass die Magensilhouette im Liegen nicht die Sandalenform annimmt, sondern die Siphonform beibehält. Die Sandalenform des Schattens entsteht eben durch Projektionsverkürzung, wenn sich der Magensack um die vom Pylorus zur Kardie verlaufende Achse dreht. Ist die Pylorusfixation gelockert, so wird der Pylorus bei Rückenlage dorsalwärts verlagert, der ganze Magen ruht auf der hinteren Wand der Bauchhöhle. Er kann keine Drehung ausführen und wird einfach entsprechend der Wanderung des Pylorus nach oben verschoben. So kommt es, dass gerade im Liegen der kaudale Magenpol bei Pyloroptose tiefer steht wie beim normalen Magen und dass in der Tat dann eine Längenzunahme des Magens resultiert. Auch im Stehen finden wir öfters eine geringe Längenzunahme, die Hubhöhe dagegen etwas verkürzt. Die kleine Kurvatur ist nach abwärts verlagert. Während wir ihre Umbiegungsstelle meist (s. Atlas-Tab. X, 1) oberhalb des Nabels finden, sehen wir sie hier weit unterhalb desselben stehen.

Ektasie.

Im Gegensatz zur Ptose soll der ektatische Magen eine Grössenzunahme in allen Dimensionen aufweisen. Dass diese Definition unhaltbar ist, ergibt sich aus dem bezüglich der Grösse des normalen Magens Gesagten. Von Magen grössse im eigentlichen Sinne können wir danach nicht sprechen, da ja die Wandungen des nüchternen Magens kollabiert sind. Wollten wir aber unter Magen grössse die Ausdehnungsfähigkeit des Magens bezeichnen, so müssten wir annehmen, dass der ektatische Magen ausdehnungsfähiger sei resp. grössere Mengen aufnehmen könne wie der normale Magen. Dies auszuprobieren ist nicht möglich, denn wir können den Magen

nie maximal füllen, es sei denn mit Hilfe der Sondeneingiessung oder durch Aufblähung. Beides wäre ein gewagtes Unternehmen. Kaufmann glaubt allerdings, dass durch die Kellingsche Mischung (4,0 Natr. bicarb. und 4,0 Weinsäure) bei Vorhandensein einer Muskelschwäche der Magen stärker ausgedehnt wird, während beim Magengesunden stets Bilder gleichen Umfangs entstehen sollen. (Ein Ausdruck der Wirkung der Peristole.) Andererseits werden wir finden, dass Magengesunde meist bedeutend grössere Speisenquantitäten einnehmen, als Patienten mit Gastrektasie. Eine pathologische Zunahme der Magen grössse oder der Magenkapazität können wir also vorläufig am Lebenden noch nicht einwandfrei feststellen. Auch eine Magenschrumpfung dürften wir meiner Ansicht nach aus den gleichen Gründen mit Sicherheit nicht nachweisen können.

Wir müssen also unser Augenmerk nicht darauf richten, wie gross ein Magen ist, wie viel wir in denselben einfüllen können, sondern wie ihn die Normalmahlzeit (400 g) ausdehnt.

Wir vermögen nämlich, wie ich seinerzeit gezeigt habe, aus gewissen Symptomen die Magenektasie röntgenologisch ausserordentlich leicht zu diagnostizieren. Nachdem wir wiederholt die beiden kontraktilen Kräfte des Magenmuskels (die Peristole und die Elastizität) kennen gelernt haben, müssen wir bei der Gastrektasie, bei der Ueberdehnung des Magens, die nämlichen Erscheinungen erwarten, die wir sonst bei elastischen Stoffen nach stärkerer Ueberanstrengung finden. Ein dünner Gummiballon z. B. verliert durch häufige Ueberdehnung allmählich seine elastische Kraft. Sehr bald wird er durch relativ geringen Druck ausgedehnt werden können und an der in der Kraftrichtung des Druckes liegenden Stelle stärker ausgebuchtet, erlangt aber doch nach Aufhören des Druckes seine gewöhnliche Form wieder. Schliesslich verliert er seine normale Gestalt, er bleibt ständig etwas überdehnt.

Letzteren Zustand, den der ständigen eigentlichen, meist mit Muskelhypertrophie kombinierten Ektasie des Magens (Megalogastrie) konnte ich wiederholt nachweisen. Ich glaube aber, dass er nur bei Pylorusstenose oder Pylorusfixation vorkommt. Wir sehen hier (s. Text-Abb. 90 und Atlas-Abb. 113, 114) den Speisebrei im Stehen meist — wie eine geringe Flüssigkeitsmenge in einer bauchigen Flasche — nach oben mit einer horizontalen, beinahe geraden Linie begrenzt. Die Magenwandung liegt also dem Speisebrei nicht mehr überall an. Sie hat ihre aktive elastische und reflektorische peristolische Kraft eingebüsst. Denkbare wäre allerdings auch, dass durch die meist gleichzeitig vorhandenen Verwachsungen nur der Magensack resp. die grosse Kurvatur die Möglichkeit hat, sich auszudehnen.

Bei den zahlreichen Fällen, die wir klinisch als Gastrektasie bezeichnen müssen, fand ich dagegen ein anderes Bild, das mehr dem auf minimalen Druck ausdehn-

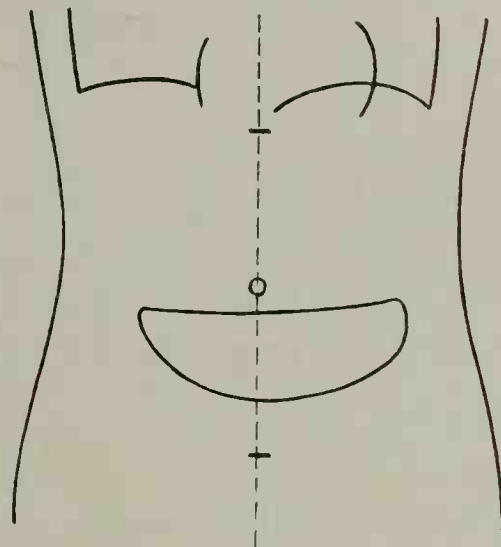


Abb. 90. Megalogastrie bei Pylorusstenose.

Megalogastrie.

Atonische Ektasie.

baren Gummiballon entspricht. Wir sehen bei solchen Patienten (s. Text-Abb. 91, 92, 93 und Atlas-Abb. 105, 106), dass der Speisebrei den Magen nicht mehr gleichmässig ausfüllt. Er ist hauptsächlich im Magensack angesammelt, während der absteigende Magenteil nur etwa von der Mitte an gefüllt ist und sich nach unten stark trichterförmig erweitert. Wir erkennen dies auch auf der Frontalaufnahme (s. Atlas-Abb. 101), auf der wir den Speisebrei nur im Magensack angesammelt sehen, während der obere Magenteil vollkommen leer ist. Beim normalen Magen dagegen (s. Atlas-Abb. 100) sind gerade die oberen Magenpartien am stärksten ausgedehnt. Zugleich sehen wir in der oberen Hälfte des Magens meist eine grössere Luftansammlung, die von der Mitte des absteigenden Magenteils nach oben an Breite zunimmt. Es macht also der Magen den Eindruck eines äusserst wenig elastischen Beutels, der durch zweierlei Kraftwirkung ausgedehnt wird. Im unteren Teil wirkt die Schwere des Wismutbreies,

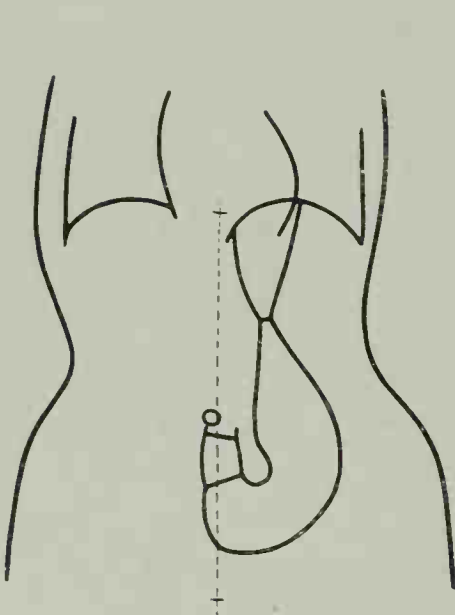


Abb. 91. Atonische Ektasie.
55jährige Frau.

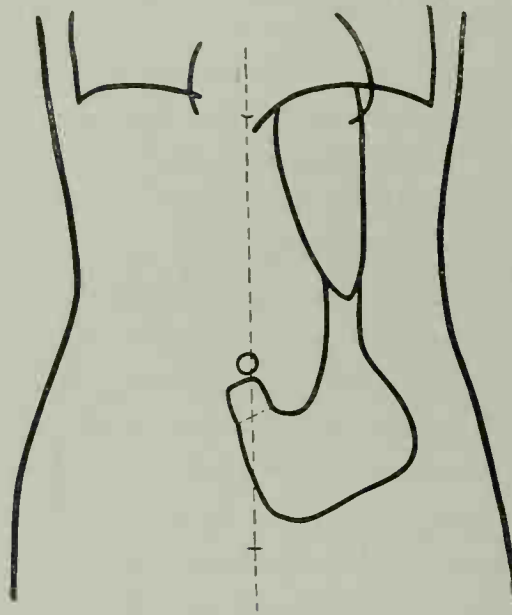


Abb. 92. Atonische Ektasie.
59jährige Frau.

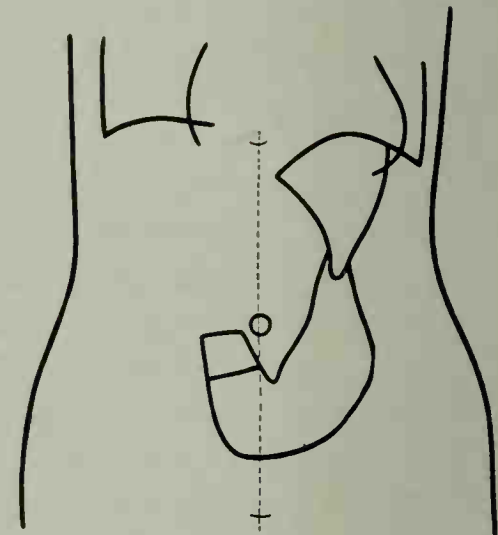


Abb. 93. Atonische Ektasie.
62jährige Frau.

die von der Mitte aus nach unten stets zunimmt, im oberen Teil wirkt der Auftrieb des Gases, dessen Kraftwirkung von der Mitte nach oben hin sich steigert. So nimmt der Magen die Form von zwei mit ihren Spitzen aufeinandergesetzten Dreiecken an. Im unteren Dreieck sehen wir den Wismutschatten, im oberen die Aufhellung durch die Gasansammlung, zwischen beiden eine starke Einschnürung. Im leeren Zustand scheint aber der Magen doch seine schlauchförmige Gestalt wieder anzunehmen. Ich fand das geschilderte Magenbild besonders häufig bei älteren Individuen, ohne dass ich ein Tiefrücken des kaudalen Poles oder eine Pyloroptose immer feststellen konnte. Da in solchen Fällen also eine Verminderung der normalen Kontraktionskraft (Elastizität) der Magenwand und eine Störung der Peristole, der reflektorischen Kontraktionsfähigkeit als Ursache gelten kann, nannte ich diese Form die atonische Ektasie.

Belastungs- In zahlreichen Fällen von Ektasie liess sich aber auch gleichzeitig eine Pyloro-
Ektasie. ptose und mangelhafte Unterstützung des kaudalen Poles durch das Darmkissen nach-

weisen. Derartige Verhältnisse bedingen meist ein etwas anderes Bild — ich will es reine Belastungsektasie nennen —, das oft auch bei jugendlichen Individuen temporär zu bestehen scheint und erst nach längerer Zeit in das der atonischen Ektasie übergeht. Auch bei

der Belastungsektasie sehen wir eine abnorme

Kraftwirkung des Speisebreies, aber nicht infolge Nachlassens der reflektorischen Kon-

traktionskraft der Magenmuskulatur

(Peristole), sondern infolge der genannten anormalen Belastungsverhältnisse, resp. infolge des verminderten konzentrischen Druckes der Umgebung¹⁾ und der hieraus

sich ergebenden über-

mässigen Beanspruchung der Elastizität der Magenwand. Rückt das Darmkissen, das für gewöhnlich einen Teil des durch den Mageninhalt ausgeübten Druckes kompensiert, aus irgend einer Ursache (Hängebauch) nach unten, so dass der Magen frei schwebt, so wird der Magensack bedeutend mehr belastet. Er wird daher stärker ausgedehnt. Zugleich wird durch den stärkeren Zug der absteigende Magenteil in die Länge gezogen und verschmälert. So sehen wir, dass die Elastizität der Magenwand zwar nicht mehr voll ausreicht, die reflektorische Kontraktionskraft des Muskels (Peristole) ist aber im Gegensatz zur atonischen Ektasie noch vollkommen normal, was wir an der Verteilung des Chymus im ganzen Magen erkennen (s. Text-Abb. 94, 95 und Atlas-Abb. 103, 104). Ausserdem finden wir gewöhnlich eine verkleinerte Magenblase.

Als weiteres Symptom der eigentlichen atonischen Ektasie ist der eigentümliche Weg, den die eingeführten Speisen nehmen, zu nennen (s. Text-Abb. 62 F). Wir sehen dieselben von der Kardie aus senkrecht in den Magensack hinunterfallen, sie finden keinen Widerstand. Auch die allmähliche Füllung eines atonisch-ektatischen Magens geht nicht in gleicher Weise vor sich wie die des normalen Magens. Während letzterer von Anfang an, worauf wir wiederholt aufmerksam gemacht haben, das Bestreben hat, sich fest um seinen Inhalt zu kontrahieren — er ist schon nach kurzer Zeit bis oben gefüllt —, sammeln sich im ektatischen Magen die Massen hauptsächlich im tiefsten Teil, im Magensack an. Bei der Pyloroptose und der Belastungsektasie sehen wir dagegen in dieser Beziehung fast vollkommen normale Verhältnisse.

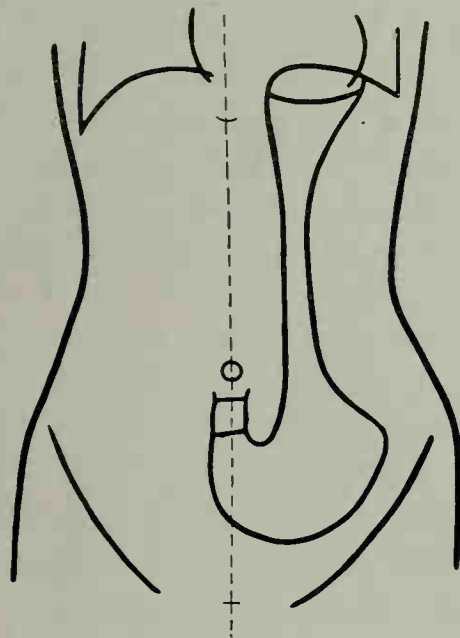


Abb. 94. Belastungsektasie.
19jähriges Mädchen.

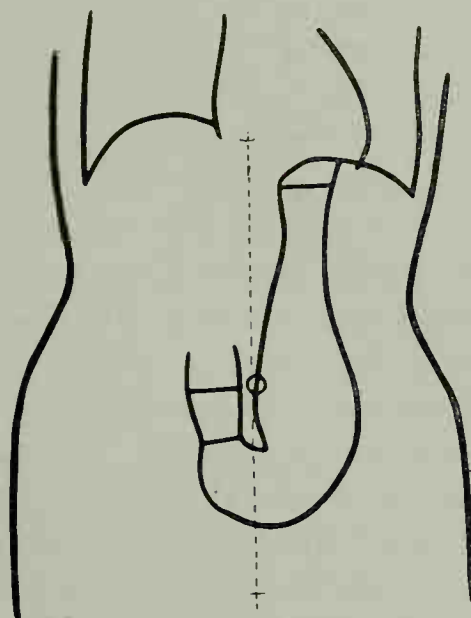


Abb. 95. Belastungsektasie.
33jährige Frau.

Füllung des
pathol.
Magens.

¹⁾ Agéron (Arch. f. Verd. Krankh. 1905, S. 460) hat z. B. auf die Bedeutung einer Herabsetzung des konzentrischen Druckes der Umgebung des Magens für die Entstehung der Enteroptose aufmerksam gemacht.

Eine einfache Ueberlegung muss uns sagen, dass die Untersuchung in Rückenlage oder gar in Bauchlage für die Erkennung der Ektasie viel weniger brauchbar ist, wie die Untersuchung bei vertikaler Körperhaltung. Im Liegen bietet die vordere oder hintere Wand der Bauchhöhle dem Magen einen breiten und guten Stützpunkt. Daher kann die Belastungsprobe im Liegen — so können wir unser Verfahren, die Untersuchung mit dem Wismutbrei, wohl nennen — niemals in solch klarer Weise Aufschluss geben über Veränderungen der Elastizität und Kontraktilität der Magenwand, wie die Untersuchung im Stehen. Hochgradige Gastrektasie lässt sich allerdings auch bei vertikaler Körperlage erkennen. Wir sehen dann sehr oft den Magenschatten in zwei Teile geteilt, eine Folge des Druckes der Wirbelsäule, auf der der schlaffe ektatische Magen ruht.

Faulhaber behauptet zwar, dass auch normalerweise eine Zweiteilung des Magenschattens im Liegen zu beobachten ist, dass also im Liegen die Normalmahlzeit in solchen Fällen nicht mehr zur vollkommenen Füllung des Magens ausreicht. Ich selbst konnte dies nie beobachten und glaube wohl annehmen zu dürfen, dass ein im Stehen durch die Normalmahlzeit regelrecht gefüllter Magen auch bei horizontaler Körperhaltung vollkommen ausgefüllt erscheint. Sollte einmal ein im Stehen normal befundener Magen im Liegen eine unvollständige Füllung aufweisen, so möchte ich nicht anstehen, einen solchen Fall für pathologisch zu erklären.

Auch die Untersuchungstechnik kann nicht allzu selten das Uebersehen einer reinen Belastungs-ektasie verschulden. So konnte ich öfters feststellen, dass ein Magen die typischen Röntgensymptome der atonischen Ektasie zeigte, solange der Schirm die Bauchwand nicht berührte. Leichter, kaum fühlbarer Druck mit dem Schirm brachte diese Symptome zum Verschwinden, es zeigte sich ein vollkommen normales Magenbild oder das Bild der Belastungs-ektasie. Hieraus ergibt sich einmal, dass röntgenographisch in dieser Beziehung viele Fälle übersehen oder falsch gedeutet werden können, da der Patient sich der Kassette gewöhnlich möglichst fest anlehnt. Andererseits ergibt sich die Notwendigkeit, den Magen auch stets bei „Schirmabstand“ zu betrachten. Endlich zeigt sich gerade hier die Orthodiagraphie zur exakten Untersuchung und Skizzierung des Befundes allen Methoden weit überlegen.

Magenatonie.

Es wäre noch zu untersuchen, ob die einfache Magenatonie besondere Röntgensymptome aufweist. Es wird hier schwierig sein, eine Grenze zwischen ihr und der reinen atonischen Ektasie zu ziehen. Möglich wäre aber, dass jene häufigen Fälle, bei denen wir eine unverhältnismässig grosse, aber runde Magenblase finden (s. Atlas-Abb. 56, 109, 110), das übrige Magenbild aber unverändert ist, hierher gehören. Wir könnten uns vorstellen, dass der geschwächte Tonus der Muskulatur eine Austreibung der Luft unmöglich macht. Dann wäre es aber auffallend, dass der Speisebrei nicht ebenfalls die oben geschilderte typische Magengestalt verursacht. Wir müssen daher wahrscheinlich mehr der Ansicht Hoffmanns zuneigen, der diese Fälle unter dem Namen „rudimentäre Eventration“ eingehender beschrieben hat und ihre Entstehungsursache in einer Schwäche resp. Schädigung der Elastizität des Zwerchfells sucht, welches letzteres wir auch in der Regel links ausserordentlich hochgedrängt sehen.

Zusammenfassend wäre somit zu sagen: Eine Ptose des Magens lässt sich röntgenologisch nicht nachweisen. Dagegen zeigt die Ptose des Pylorus ein wohl

umschriebenes Symptomenbild, besonders charakterisiert durch die Erscheinungen eines schlecht fixierten, eines Pylorus mobile. Wir sehen in solchen Fällen den Pförtner bei Lagewechsel um eine beträchtliche Strecke wandern und den Magen auch im Liegen die Hakenform beibehalten. Der übrige Magen ist meist nicht verändert. Das viel häufigere Vorkommen der Pyloroptose im jugendlichen Alter als bei älteren Personen lässt vermuten, dass sie nach einiger Zeit wieder verschwinden kann. Als ursächliches Moment kann man an eine allgemeine Schwäche und Nachgiebigkeit der Fixationsbänder denken, die ausserdem infolge geringer Unterstützung des kaudalen Magenpols überanstrengt werden. Längeres Bestehenbleiben einer Pyloroptose oder ihrer häufigsten Ursache, der dauernden Ueberlastung des frei in der Bauchhöhle aufgehängten, d. h. durch das Darmkissen ungenügend gestützten Magens (des verminderten konzentrischen Druckes), muss die Elastizität der Magenwand schädigen. Wir sehen dann das Bild der Belastungssektasie, einen lang ausgezogenen, nach unten verbreiterten, oben verschmälerten Magenschatten, dem oben eine verkleinerte Magenblase aufsitzt. Durch längeres Bestehen derartig ungünstiger und ungleichmässiger Belastung wird schliesslich auch die reflektorische Kontraktionskraft der Magenmuskulatur (die Peristole) geschädigt. Es entsteht die atonische Ektasie. Es wäre denkbar, dass dauernde Ueberlastung, z. B. bei Biertrinkern, denselben Effekt hat. Auch scheint die atonische Ektasie oft eine Alterserscheinung zu sein, da man sie auch bei gut fixiertem Pylorus und normal gelagertem und unterstütztem, kaudalem Pol findet. Ihre Symptome sind: stärkere Ausdehnung des unteren Magenteils durch den Speisebrei, des oberen Teils durch Gas, zwischen beiden eine äusserst schmale Verbindung, im Liegen Zweiteilung des Magenschattens. Eine dauernde Dilatation (Megalogastrie), also Ektasie im eigentlichen Sinne, scheint nur bei Pylorusstenose (besonders durch Pyloruskarzinom) aufzutreten. Man sieht hier den Speisebrei einen horizontal gestellten, oben geradlinig begrenzten Schatten erzeugen. Für die gewöhnliche einfache Magenatonie können wir vorläufig bestimmte Symptome noch nicht angeben; die kugelige Vergrösserung der Magenblase bei im übrigen normalem Magenbild spricht wohl für eine Schwäche des Zwerchfells.

Die hier auf Grund gewisser Röntgensymptome versuchte Einteilung jener Erkrankungen, welche wir auf veränderte oder abnorm beanspruchte Elastizität und Kontraktilität der Magenwand zurückführen müssen, macht keinen Anspruch auf Vollkommenheit. Es ist ja auch die klinische und anatomische Definition der Gastrektasie, Gastropse und Magenatonie zurzeit kaum möglich. Ueber Röntgenuntersuchungen in dieser Richtung ist bis jetzt nur wenig berichtet worden, sodass Verf. ausschliesslich auf eigene Beobachtungen angewiesen ist. Die weitere Klärung dieser Fragen ist aber ein dringendes Bedürfnis.

Von den verschiedenen Ursachen für die Formveränderungen der Magensilhouette haben wir bis jetzt den verminderten Tonus und den Elastizitätsverlust der Magenwand kennen gelernt. Jeder Tumor des Abdomens, der mit dem Magen benachbart ist, kann an dem Magenschatten einen Abdruck seiner Konturen erzeugen. Hier ist aber meist die Verdrängung des Magens die auffälligere Erscheinung, wie auch in jenen Fällen, wo der Pylorus adhärent und infolgedessen der Magen

Formver-
änderungen.

verlagert ist. Als wichtigste Formanomalie bleibt noch der Sanduhrmagen zu besprechen.

Sanduhr-
magen.

Die Sanduhrform des Magens kann auf verschiedener Basis entstehen. Die häufigste Ursache sind narbige Kontraktionen einzelner Stellen der Magenwand, wie sie so oft nach einem Ulcus ventriculi zurückbleiben. So sehen wir in Atlas-Abb. 108 eine deutliche starke Einschnürung an der grossen Kurvatur. Dass es sich hier nicht um eine vorübergehende Veränderung der Magenkontur durch eine peristaltische Welle, durch Druck von aussen od. dgl. gehandelt hat, bewies das gleichbleibende Resultat bei wiederholter Untersuchung und das Bestehenbleiben der Einziehung bei Massage des Magens und bei Abnahme des Mageninhaltes während der Verdauung.

Gerade die Diagnose Sanduhrmagen wird von Anfängern gar oft fälschlich gestellt. Nur die sorgfältigste Untersuchung kann hier vor einem Irrtum schützen. Ausser peristaltischen Wellen und extraventrikulären Tumoren kann gelegentlich auch eine vorübergehende spastische Kontraktion der Muskulatur¹⁾ (Jollasse beschrieb zuerst einen solchen Fall), eine Belastungssektasie oder ein Schnürmagen (s. Atlas-Abb. 107) zur Fehldiagnose führen. Ob bei letzterem ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie bei Ulkusnarben — ob durch andauernden Druck von aussen schliesslich eine bindegewebige Entartung der entsprechenden Wandstelle des Magens, ähnlich wie bei der Schnürfurche der Leber, entstehen kann — wäre noch zu untersuchen.

Leichter zu deuten sind jene Fälle, wo durch ringförmige Narben eine vollkommene Zweiteilung des Magens hervorgerufen wird, wie in Text-Abb. 96. Der-

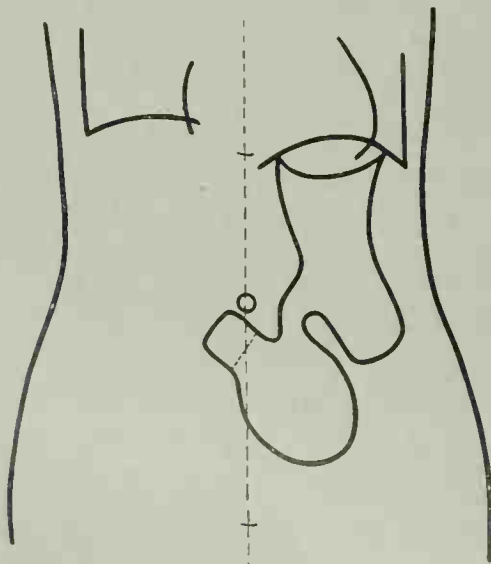


Abb. 96. Sanduhrmagen,
35jährige Frau.

artige Bilder entstehen aber, wie es scheint, weit häufiger durch perigastrische Stränge, denn durch Narben. Der Nachweis solcher Stränge ist natürlich schon deshalb wichtig, weil wir hier eventuell ohne Operation einfach durch Massage das Uebel beseitigen können. Aber nur selten dürfte diese Differentialdiagnose so leicht wie in folgendem Falle gelingen.

Bei einem etwa 50jährigen Manne fand ich das in Atlas-Abb. 109 veranschaulichte Bild. Der Magen bildet unterhalb des linken Zwerchfells einen plumpen, nach unten spitz zulaufenden Schatten. Unterhalb der Leber (s. Pfeil) erkennt man einen zweiten Wismutschatten, der nach Form und Bewegung dem Pylorus, Antrum, Sphincter Antri und einem kleinen Teil des Magensacks entspricht. Zwischen diesen beiden Schatten sieht man eine sehr schmale Brücke. Kräftige Massage konnte das Bild nicht verändern. Es wurde daher

die Aufnahme gemacht. Um die Motilität festzustellen, erfolgte etwa eine halbe Stunde nach der ersten Untersuchung eine zweite Durchleuchtung, die nun die wesentlich veränderten Verhältnisse der Atlas-Abb. 110 zeigte. Der Magen hat eine ziemlich normale Form angenommen, insbesondere ist der zuerst

¹⁾ Auch an der Leiche fand Simmonds derartige scheinbare Sanduhrmagen, die durch Zug zum Verschwinden gebracht werden konnten. A. Schmitt (Arch. f. klin. Chirurgie Bd. 81) sah sie bei Laparotomien. Er bezeichnet diese Form als Pseudo- oder intermittierenden Sanduhrmagen.

unter der Leber angetroffene Magenteil nun an seinen richtigen Platz gerückt und nur durch eine leichte Einziehung an der grossen Kurvatur noch abgrenzbar. Gegen Ende der Verdauung zeigte sich aber plötzlich wieder dasselbe Bild wie anfangs. Die Erklärung kann nur so gedacht werden, dass im nüchternen Zustand der oben näher beschriebene Magenteil durch perigastrische Stränge zur Leber hingezogen und abgeschnürt wird. Erst einige Zeit nach der Nahrungsaufnahme ist er vollständig gefüllt und kann dann durch sein Eigengewicht die Stränge dehnen. Ist der Magen ziemlich geleert, so ziehen ihn die Verwachsungen wieder nach oben.

Es ergibt sich aus diesen Ausführungen, dass die Röntgendiagnose des Sanduhrmagens keineswegs leicht ist. Mannigfache Fehler- und Irrtumsquellen können zu Fehlschlüssen führen. Es ist deshalb, wie auch Jollasse betont, besonders dann „wenn die klinischen Symptome nicht unterstützend hinzutreten“, unbedingt eine wiederholte Untersuchung zu verlangen. Man wird in solchen Fällen auch mittels der Wismutaufschwemmung den nüchternen Magen untersuchen müssen und, wenn möglich, versuchen, ob sich das von Schmilinsky, Rosenfeld und besonders von Jollasse beschriebene Abweichen der Sonde nach links hin nachweisen lässt.

Die oben genannten Autoren halten die Schleifenbildung der Sonde für das Charakteristikum eines Sanduhrmagens. Im normalen Magen verläuft ihrer Ansicht nach die Sonde direkt nach rechts umbiegend zum Pylorus. Hoffmann behauptet dagegen, dass normalerweise die Sonde quer durch den Magen bis zur grossen Kurvatur verlaufe. Dann soll sich die Spitze nach oben richten und längs der kleinen Kurvatur zum Pylorus hinstreben. Eine weitere Untersuchung dieser Frage ist sicher wünschenswert, wenngleich wir die Sondenuntersuchung für den praktischen Gebrauch nicht empfehlen können. Ausser der Gefährlichkeit dieser Untersuchungsmethode für gewisse Fälle kommt auch in Betracht, dass die Sonde nur ein unvollkommenes und eventuell verzerrtes Bild des Magens ergibt. Jollasse z. B. sah, dass durch eine gewöhnliche Sonde die Magenwand unter Umständen vorgestülpt wird.

Sonden-
verlauf im
Magen.

Es sei hier sogleich die Diagnose des frischen Magengeschwürs besprochen. Wohl der erste, der den Vorschlag machte, die den Pathologen bekannte Erscheinung, dass sich das Wismut auf dem Grund des Magenulkus festsetzt, für Röntgenzwecke zu verwerten, war Kraft. Jollasse gelang aber nur in einem Falle der Nachweis am Lebenden. Er verabreicht etwas Wismutaufschwemmung auf nüchternen Magen, lässt dann entsprechende Körperlage einnehmen und durchleuchtet nach 6 Stunden, nach welcher Zeit das nicht festhaftende Wismut aus dem Magen eliminiert ist. Bessere Erfolge will Hemmeter gehabt haben, der noch 24—36 Stunden nach Einnahme der Wismutaufschwemmung das auf der Stelle des Geschwürs liegende Wismut röntgenoskopisch nachweist.

Magen-
geschwür.

Ein anderes, wie mir scheint, ebenfalls wenig zuverlässiges Verfahren, ist neuerdings wieder von Jonas empfohlen worden. Man lässt den Patienten eine Wismutmahlzeit einnehmen, stellt dann den druckschmerzhaften Punkt fest und sieht, ob derselbe bei der Durchleuchtung mit dem Magenschatten zusammenfällt. Ausserdem sucht man festzustellen, ob bei Lageveränderungen des Magens der Druckpunkt mitwandert oder an der ursprünglichen Stelle zurückbleibt.

Jonas unterscheidet drei Möglichkeiten: 1. Fällt der Schmerzpunkt ausserhalb des Magenbildes, so gehört er dem Magen nicht an, ein Umstand, der für die

Differentialdiagnose in keiner Weise verwertet werden kann. 2. Fällt der druckempfindlichste Punkt ins Magenbild, so ist mittels Hebung des Magens zunächst festzustellen, ob er ein Punkt des Magens ist oder nicht. Geht er beim Baucheinziehen oder beim Eindrücken des Unterbauches nicht mit dem Magen in die Höhe, so gehört er diesem nicht an, sondern einem der unverschieblichen Organe: der Haut, der Muskulatur oder den an der Wirbelsäule liegenden Organen. 3. Geht beim Baucheinziehen oder Eindrücken des Unterbauches die druckempfindliche Zone des Abdomens mit dem Magen in die Höhe, so gehört sie dem Magen selbst an, ein Vorkommen, das bisher nur bei Sanduhrmagen gefunden wurde und bei vorliegendem Ulkus auf Perigastritis oder Reste einer solchen zu beziehen sein dürfte.

Magen-
tumoren.

Für den Nachweis eines Magentumors¹⁾ ist das Vorhandensein einer Schattenausparung besonders beweisend. Jedes grössere Neoplasma des Magens wirkt raumbeengend und ergibt daher einen „Füllungsdefekt im normalen Füllungsbilde des Magens“. Aber auch dort, wo die klinische Untersuchung schwerwiegende Verdachtsmomente für Carcinoma ventriculi ergibt, ohne dass ein Tumor palpabel ist, können wir recht häufig auf Grund eines typischen Röntgenbildes die Diagnose sichern. Holzknicht, Jonas und Brauner haben sich auf diesem Gebiete besondere Verdienste erworben und die röntgenologische Frühdiagnose des Magenkarzinoms wesentlich gefördert. Müssen wir den Resultaten dieser Autoren nach auch zugeben, dass die Frühdiagnose der intraventrikulären Tumoren und hiermit zugleich die Operationsmöglichkeit derselben durch die Röntgenuntersuchung wesentlich verbessert worden ist, dass daher eine Röntgenuntersuchung stets auch bei geringem Verdacht zu Rate gezogen werden sollte, so muss doch auch vor einer Ueberschätzung unseres Könnens gewarnt werden. Mancherlei Momente können uns dieselben Erscheinungen vortäuschen, welche für das Karzinom pathognomonisch genannt werden, und sicher kann in noch mehr Fällen der Sitz und die Ausbreitungsart einer Magen Neubildung ein negatives Resultat der Röntgenuntersuchung verschulden. Trotz voller Anerkennung der grossen Bedeutung dieser neuen Untersuchungsmethode darf man ihr daher keine Sonderstellung einräumen.

Die für den vorliegenden Zweck beste Methode ist entschieden wieder die Untersuchung des mit der Wismutmahlzeit gefüllten Magens. Die Untersuchung des leeren Magens hat aber selbstverständlich auch hier stets voranzugehen, und zwar am besten in der oben geschilderten Weise, dass man die ersten Bissen auf dem Schirm verfolgt. Auch ist besonders darauf zu achten, ob der Oesophagus frei, speziell ob die Kardia gut passierbar ist. Der Weg der ersten Wismutbissen im nüchternen Magen kann in einzelnen Fällen schon manche Aufklärung geben. Oft sehen wir die Ingesta an abnorm hoher Stelle haltmachen oder sie beschreiben merkwürdig gewundene Bahnen, umspülen einen Tumor. In anderen Fällen wieder teilen sie sich und scheinen in mehreren Rinne, die sich vielleicht zwischen verschiedenen Geschwulstknoten befinden, nach unten zu gleiten. Sehr ergiebig oder zuverlässig ist aber dieses

¹⁾ An und für sich lässt sich ein Tumor in der Bauchhöhle nicht nachweisen. Eine Ausnahme hiervon machen jedoch verkalkte Geschwülste. So kann man nicht allzuseiten verkalkte Myome auf Röntgenplatten erkennen. Ueber den interessanten Nachweis eines Falles von Lithopädon konnte Marshall berichten.

Verfahren nicht. Auch eignet es sich nicht besonders zur Feststellung der Durchgängigkeit des Pylorus — man versucht durch Massage die ersten Wismutbissen in das Duodenum zu befördern —, da der Pylorus sich in vielen Fällen schon beim ersten Schluckakt zu schliessen scheint.

Der wichtigste Beweis für das Vorhandensein eines Magentumors¹⁾ ist, wie gesagt, das Auftreten einer Schattenausparung im gewohnten Bilde des gefüllten Magens, die teilweise Unfüllbarkeit oder mangelhafte Dehnbarkeit eines Magenteiles. So sehen wir z. B. in Atlas-Abb. 111 den Wismutbrei nur den oberen Teil des Magens und den Pylorusteil (→) füllen. Beide Schattenpartien sind durch ein schmales nach oben konvex verlaufendes Band verbunden. Die Frontalaufnahme (Atlas-Abb. 102) zeigt einen oberen grossen und einen unteren kleinen Schatten. Letzterer entspricht wieder dem Pylorusteil. Aus diesen beiden Bildern können wir mit absoluter Sicherheit folgern, dass hier eine raumbeengende umfangreiche Neubildung der Magenwand aufsitzen muss, die zwei fast vollkommen getrennte Magenhöhlen erzeugt, welche nur durch einen schmalen, etwa der kleinen Kurvatur entsprechend verlaufenden Kanal verbunden sind. Es ist natürlich unmöglich, die zahlreichen Formvarietäten aufzuführen, die auf diese Weise entstehen können. Das häufigste Bild des dem Magenkorpus angehörenden Tumors ist das eben geschilderte (s. auch Atlas-Tab. X, 7). Dabei sind die beiden Schatten je nach dem Sitz der Neubildung verschieden gross, ihre Verbindung entsprechend der Ausdehnung der Neubildung schmaler oder breiter, ihre Grenzlinie je nach der Gestalt des Tumors geradlinig, gebogen, zackig oder strahlenförmig gestaltet.

Tumor des
Magen-
korpus.

Sitzt ein flaches Neoplasma an der vorderen oder hinteren Magenwand und lässt beide Kurvaturen frei, so kann sich der Wismutbrei eventuell doch im ganzen Magen ausbreiten, die freie Wand vom Tumor abdrängen und so ein normales Schattenbild erzeugen. Wird in solchen Fällen das Abdomen mittels flachen Druckes, also z. B. mit dem Schirme komprimiert, so werden die vor dem Tumor liegenden Chymusmengen verdrängt, es tritt nun eine Schattenausparung auf.

Die selteneren Neubildungen in der obersten Fundusgegend, besonders dort, wo wir bei vertikaler Körperhaltung die Gasblase finden, könnten unter Umständen übersehen werden, wenn der Magen durch die Wismutmahlzeit nicht vollkommen gefüllt wird. Man muss daher durch Baucheinziehen, durch manuellen Druck oder durch Lagewechsel (horizontale Körperhaltung) auch diese Magenpartien stets mit den schattengebenden Ingesten zu füllen versuchen.

Tumor der
Fundus-
gegend.

Vielseitiger sind die Symptome des häufigsten Magentumors, des Pyloruskarzinoms. An und für sich wird ja eine Neubildung in der Pylorusgegend ausser dem Füllungsdefekt keine besonderen Erscheinungen ergeben. So sehen wir in Atlas-Abb. 112 die ganze untere Magengegend von einem grossen Tumor erfüllt. Weder durch rechte Seitenlage, noch durch Druck oder Massage liess sich Antrum, Pylorus oder Duodenum füllen, ebensowenig konnte man den Magen verschieben. Aber trotzdem musste das wahrscheinlich zirkuläre Neoplasma eine schnelle Passage des Chymus

Pylorus-
karzinom.

¹⁾ Gutartige Geschwülste werden äusserst selten am Magen gefunden. Wir dürfen daher fast immer mit einer malignen Neubildung rechnen.

gestatten, denn der Magen zeigte annähernd normale Motilität und schon $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Nahrungsaufnahme konnte man Wismut in den Darmschlingen nachweisen.

Anders das Bild des viel häufigeren stenosierenden Pyloruskarzinoms. Auch hier sehen wir (s. Atlas-Abb. 113) den Pylorusteil nicht gefüllt und auch kräftiger Druck, Massage oder rechte Seitenlage bleibt ohne Einfluss. Der Wismutbrei endigt unvermittelt in einer verschwommenen, meist schräg nach oben links verlaufenden ziemlich langen Linie. Er füllt, wie das bei Besprechung der Ektasie schon erwähnt wurde, nicht den ganzen Magen. Man sieht ihn wie eine Flüssigkeit in bauchiger Flasche oben mit horizontaler gerader Linie begrenzt. Durch die hochgradige Stauungsinsuffizienz erhalten wir die höchsten Grade der Ektasie. Ein solches Bild zeigt auch Atlas-Abb. 114, woselbst die Normalmahlzeit tief unterhalb des Nabels als schmaler horizontaler Strich erscheint. Das Auftreten der Antiperistaltik in solchen Fällen wurde schon erwähnt.

Endlich kann man in anderen Fällen beobachten, dass das Duodenum vom Magen nicht wie normal durch eine helle Zone, den Pylorus, getrennt ist. Es besteht eine „Kontinuität der Füllung des Magens und des Duodenums“. Atlas-Abb. 115 und Tab. X, 8 zeigen solche Bilder. Es handelt sich hier wahrscheinlich, wie in den Fällen von Holz knecht und Jonas, um Erweiterung des Pyloruslumens durch ulzeröse Prozesse.

So gibt uns also die Röntgenuntersuchung besser und früher als irgend eine der sonst üblichen Untersuchungsmethoden Aufschluss über den Sitz einer Neubildung, über deren Ausdehnung und Form. Wir können deutlich unterscheiden: Neoplasmen der Kardiagegend, der kleinen oder grossen Kurvatur, der Pylorusgegend, des Pylorus selbst und eventuell der Magenwand. Auch über die Oberfläche des Tumors können wir uns orientieren; es lässt sich voraussagen, ob dieselbe glatt oder höckerig gestaltet ist.

Es sei hier aber nochmals betont, dass die sämtlichen aufgestellten Röntgensymptome auch durch Narben, durch Verwachsungen und durch Druck von aussen (extraventriculäre Tumoren) hervorgerufen werden können. Nur die sorgfältige Bewertung aller durch die verschiedenen klinischen Untersuchungsmethoden gewonnenen Resultate kann daher eine zuverlässige Diagnose ergeben. Hierbei ist besonders die Differentialdiagnose zwischen intra- und extraventriculären Tumoren, auf die wir gleich zurückkommen werden, von grösster Wichtigkeit. Auch die zahlreichen Täuschungen durch zufällige, vorübergehende anormale Verhältnisse, oder durch die Untersuchungstechnik hervorgerufene Irrtümer dürfen nie ausser acht gelassen werden. Genaue Kenntnis dieser Zufallsbilder, der die Magenform beeinflussenden Momente und wiederholte Untersuchung mittels aller Methoden, insbesondere mittels der Röntgenographie und der Röntgenoskopie ist also unbedingt notwendig.

Wir wenden uns nun zur Besprechung der anormalen Magenlagerung. Schon beim magengesunden Individuum fanden wir zahlreiche Lagevarietäten. Immerhin war es möglich, gewisse Normen aufzustellen.

So fanden wir, dass der Pylorus meist in oder wenig rechts der Mittellinie liegt. Finden wir also den Pylorus weit rechts und oben im Abdomen, so können

wir auf das Vorhandensein einer pathologischen Veränderung schliessen. In diesen relativ häufigen Fällen lässt sich dann meist eine starre Fixation des Pylorus durch die Beweglichkeitsprüfung nachweisen. So sehen wir in den oben erwähnten Fällen (Atlas-Abb. 115 und -Tab. X, 8) von Pyloruskarzinom und Erweiterung des Pyloruslumens den Magen ziemlich horizontal gestellt und die Pylorusgegend mit der Leber fest verwachsen. Häufiger fand ich bei alten perigastritischen oder pericholezystitischen Prozessen (auch Goldammer, Holzknecht und Jonas betonen dies) den Pylorus nach rechts verzogen. Man kann dann meist, wie in Atlas-Abb. 116, die Pylorusgegend von der Leber nicht differenzieren.

Recht oft konstatieren wir Verwachsungen des Magens mit der Bauchwand, die an abnormen respiratorischen Bewegungen, verminderter Verschieblichkeit des Magens beim Baucheinziehen, beim Eindrücken des Unterbauches usw. erkenntlich sind. Auch Verwachsungen des Colon transversum mit dem Magen können die verschiedenartigsten Bilder erzeugen. Sie lassen sich leicht nachweisen, wenn man zur Zeit, wo das Colon transversum gefüllt ist, also etwa 12 Stunden nach Einnahme der Wismutmahlzeit, etwas Wismutaufschwemmung trinken lässt und nun die mechanische Trennung der beiden Schatten durch Massage od. dgl. versucht.

Häufiger wie durch Verwachsungen resp. Verziehungen finden wir Formveränderungen des Magens durch Verlagerung resp. Verdrängung verursacht. Wir wollen hier von der vollkommenen spiegelbildartigen Verlagerung des Magens beim Situs inversus (s. Text-Abb. 42) absehen, die weiter nichts Bemerkenswertes bietet. Bezüglich des Verhaltens des Magens bei Zwerchfellhernien sei auf das Kapitel „Zwerchfell“ verwiesen. Es seien nur die zahlreichen raumbeengenden, in unmittelbarer oder weiterer Umgebung des Magens auftretenden Momente besprochen.

Ein Hochdrängen des Magens kann aus mancherlei Ursache erfolgen, wie wir schon gelegentlich der Besprechung des normalen Magens ausführten. Meteorismus,

Abnorme
Lagerung.

Aszites, der gravis Uterus, Neubildungen der Unterleibsorgane oder des Darmes kommen hier in Betracht. Daher ist, wie nochmals betont werden muss, der Stand des kaudalen Poles absolut unverwertbar für die Bestimmung der Magengrösse oder für den Nachweis einer Magensenkung oder Erweiterung.

Seitenverdrängung des Ma-

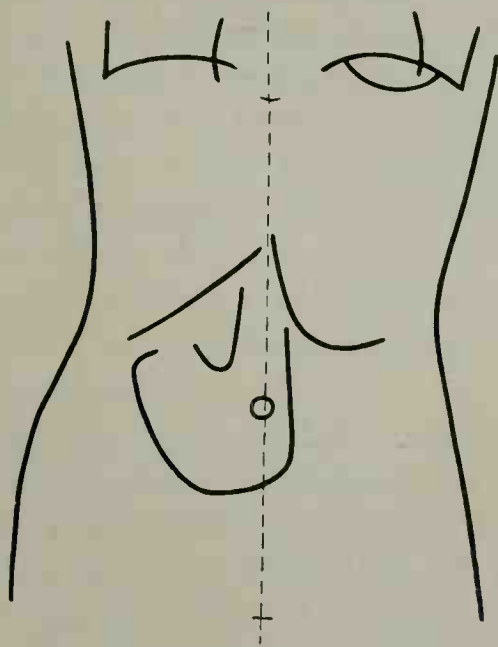


Abb. 97. Verdrängung des Magens durch Milz- und Lebertumor.

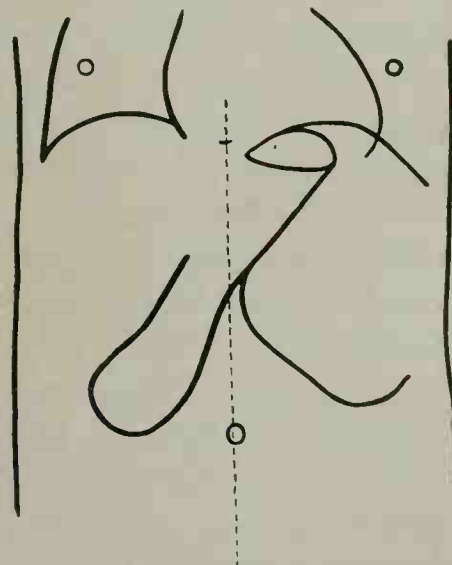


Abb. 98. Verdrängung des Magens durch Milztumor.

gens nach rechts sehen wir bei starker Gasblähung der linken Flexur und des Colon descendens oder bei hochgradiger Milzvergrösserung (s. Text-Abb. 97 und 98). Dagegen wird der Magen bei stärkerer Lebervergrösserung nach links verschoben. Meist sehen wir gleichzeitig eine Verschmälerung des Magenschattens durch Drehung um seine Längsachse. Starke Blähung des Querkolons hat entweder eine Verlagerung des Magens nach oben oder nach hinten zur Folge.

Auf den Einfluss abnormer Raumverhältnisse des Abdomens infolge anormaler Körperform haben wir schon wiederholt hingewiesen. So zeigten wir, dass beim Hängebauch zugleich mit dem Darm der Magen nach unten sinkt. Bei verwachsenen Individuen finden wir die verschiedenartigsten Bilder. Starkes Schnüren streckt und verschmälert den Magen und führt schliesslich zu einer dauernden Umgestaltung der Eingeweidelage.

Unter diesen verschiedenen Umständen ist die Ursache der Lage und Formveränderung des Magens für gewöhnlich ohne weiteres ersichtlich. Wir sehen, dass der Magen, wie Ponfick sagt, innerhalb des bekannten weiten Rahmens, welcher ihm vorbehalten ist, immer gerade da liegt, wo Platz ist, d. h. überall, wo er am wenigsten Gefahr läuft, eine Beeinträchtigung sei es nun auszuüben, sei es zu erleiden. Schwieriger wird die Orientierung erst, wenn durch anliegende höckerige Tumoren die Konturen des Magens gleichzeitig verändert werden.

Differential-
diagnose:
intra- und
extra-
ventrikuläre
Tumoren.

Hiermit kommen wir zu der wichtigen Differentialdiagnose zwischen intra- und extraventrikulären Neubildungen, also zwischen Magentumoren einerseits und Neubildungen der Leber, Milz, des Pankreas, der Nieren, Drüsen, Bauchdecken oder des Darmes andererseits. Auch hier verdanken wir besonders Holzknecht und Jonas mancherlei Anregung und eine eingehende Würdigung und Schilderung aller in Betracht kommenden Momente, auf die wir hier nicht näher eingehen können, da sie zu vielgestaltig und wechselnd sind.

Meist sind diese Tumoren ja palpabel. Dann ist die Untersuchung relativ einfach. Wir haben zunächst festzustellen, ob überhaupt der gefüllte Magen und die Neubildung aneinander grenzen, und ob in diesem Falle das Neoplasma einen Einfluss auf die Magenform ausübt oder nicht. Grenzen beide aneinander oder überdecken sie sich, so versucht man sie von einander zu isolieren. Am einfachsten gelingt dies durch manuelle Verschiebung des einen vom anderen. Auch durch Beobachtung, welchen Einfluss das Baucheinziehen auf die Lage beider hat, erhält man einigen Aufschluss. Sieht man auf dem Röntgensschirm, dass zwischen dem palpablen Tumor und dem Magen eine grössere Distanz besteht, so ist die Frage an und für sich schon gelöst.

Ist der Tumor nicht palpabel und nur am Vorhandensein einer druckempfindlichen Stelle zu erkennen, so untersuchen wir in der oben angegebenen Weise, ob die schmerzhafteste Zone dem Magen angehört oder nicht. Ebenso lässt sich entscheiden, ob ein gesteiftes Gebiet des Abdomens dem Magen entspricht, ob der Magen mit einer vorhandenen Narbe verwachsen ist usw.

Hier liegt, worauf Holzknecht und Jonas mit Recht so eindringlich hinweisen, ein weites Feld für die segensreiche Betätigung und Nutzbarmachung der

Röntgenstrahlen. Viele Fälle, in denen früher nur die Laparotomie die Lösung bringen konnte, vermögen wir durch Kombination der Palpation mit der Röntgenoskopie zu klären. Aber man vergesse nie, dass unsere Untersuchungsmethode noch sehr jung und noch lange nicht ausgebaut ist. Deshalb glaube ich gerade dieses Kapitel nicht schliessen zu dürfen, ohne nochmals eindringlichst vor einer einseitigen Ueberschätzung des Wertes der Röntgenuntersuchung zu warnen.

Die Untersuchung des normalen Darmes.

Wenn wir vorläufig nur über geringe Erfolge der röntgenologischen Darmuntersuchung berichten können, so ist dies vor allem auf die Mängel der seitherigen Röntgentechnik zurückzuführen. Besonders die röntgenoskopische Untersuchung versagte recht oft. Die Schirmuntersuchung des Dünndarmes war ganz unmöglich und auch der Dickdarm war infolge der Kreuzung und Deckung seiner Abschnitte nicht immer in seinem ganzen Verlauf sichtbar. Die Röntgenographie des Kolons ergab schon seit längerer Zeit vollkommen befriedigende Resultate. Dagegen waren die geringen Schatten der Dünndarmschlingen auch auf der Platte nur selten sichtbar. Erst die Verwendung intensiverer Röntgenstrahlen ergab befriedigendere Resultate, so dass wir nun in der Lage sind, mit Hilfe der Wismutmahlzeit oder der Einläufe bei jedem nicht aussergewöhnlich dicken Patienten den Darm in seinem ganzen Verlaufe sichtbar zu machen. Es ist daher die Röntgenuntersuchung des Darmes nunmehr für die topische Diagnostik der Darmkrankheiten jeder anderen klinischen Untersuchungsmethode weit überlegen.

Die topographischen Verhältnisse des normalen Darmes sind bekanntlich sehr wechselnd. Immerhin kann man eine gewisse Gesetzmässigkeit der Lagerung der Därme feststellen.

Topo-
graphische
Verhältnisse.

Wohl am ungünstigsten für die Röntgenuntersuchung sind die Lageverhältnisse des Duodenums. Von seinen drei Abschnitten ist normalerweise nur die Pars horizontalis superior zu sehen, während der absteigende Schenkel und die Pars horizontalis inferior vom Magen und Pankreaskopf verdeckt werden (s. hierzu die schematische Text-Abb. 86). Nur in ganz aussergewöhnlichen Fällen — fast immer handelt es sich um Verwachsungen — lassen sich auch diese Abschnitte darstellen (s. Atlas-Abb. 115).

Duodenum.

Der obere horizontale Schenkel des Duodenums ergibt verschiedene Bilder entsprechend seinem wechselnden Verlaufe. Gewöhnlich sehen wir einen halbmondförmigen, unten ziemlich geradlinig begrenzten Schatten über dem mit der Wismutmahlzeit gefüllten Magen, zwischen beiden jene freie Zone, die wir als die Stelle des kontrahierten Pylorus bezeichnen (s. Atlas-Tab. X, 1). In diesen Fällen verläuft die Pars horizontalis ziemlich senkrecht zur Medianebene des Körpers nach hinten. Je nachdem sie mehr oder weniger nach rechts abbiegt, wird dieser Schatten länger, während seine Breite ziemlich konstant ist, ungefähr 2—3 cm. Ein derartiges Bild sehen wir in Text-Abb. 99 woselbst auch noch ein kleines Stück der Pars descendens als feiner Strich sichtbar ist.

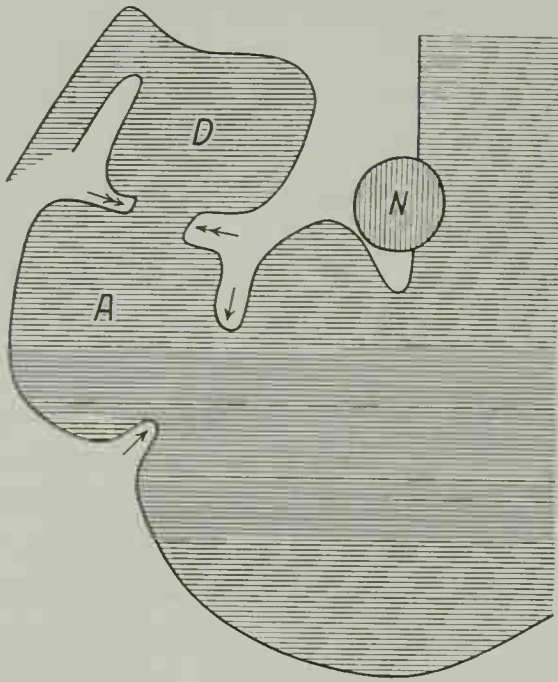


Abb. 99. Verlauf des Dünndarmes (Pause der Abb. 5 Tab. X im Atlas): A = Antrum; D = Pars horiz. duod.; → Sphincter antri; →→ Pylorus.

Ein weiterer Grund für die Unmöglichkeit, den absteigenden und unteren Schenkel des Zwölffingerdarmes darzustellen, ist in dem ausserordentlich schnellen Durchfliessen des Chymus zu suchen. Bei Kindern kann es uns manchmal gelingen, durch Massage und Beiseiteschieben des Magens den blitzartig durch diese Duodenumabschnitte fließenden Darminhalt zu beobachten. Im Gegensatz hierzu sehen wir den Wismut-schatten oft minutenlang in dem oberen horizontalen Abschnitt verweilen. Schwarz erklärt diese Sonderstellung der Pars horizontalis superior aus ihrem anatomischen Bau. Ihr Lumen ist bedeutend geräumiger wie das des übrigen, durch die Kergringschen Ringe beträchtlich verengten Duodenums.

In selten schöner Weise illustriert dieses Verhalten des Zwölffingerdarmes die Abb. 5, Tab. X im Atlas. Wir können hier deutlich

Dünndarm.

die übermässig stark ausgedehnte Pars horizontalis superior und die viel schmalere Pars descendens duodeni erkennen (man vergleiche die schematische Text-Abb. 99).

Den Verlauf des Dünndarmes können wir mit Hilfe der Riedermahlzeit nicht ganz einwandfrei darstellen. Gewöhnlich finden wir sehr bald nach der Nahrungsaufnahme einzelne, wie es scheint, vertikal gestellte gefüllte Schlingen unterhalb des Magens. Die Schatten sind aber zu sehr zerrissen (s. Atlas-Abb. 123 und 124), als dass wir uns hieraus ein zusammenhängendes Bild des Dünndarmverlaufes machen könnten. In anderen weniger häufigen Fällen entsteht ein blumenkohlartiges Bild (s. Atlas-Tab. X, 2, 3). Wir sehen dann im mittleren unteren Teil des Abdomens, oft auch bis ins kleine Becken hinunter, zahlreiche etwa fingerbreite Schlingen. Im Verlaufe der Verdauung werden sie breiter und können schliesslich einen ziemlich homogenen dichten Schatten bilden.

Häufiger sind wie gesagt jene Fälle, bei denen wir immer nur sehr vereinzelte Dünndarmschlingen sehen. Meist finden wir dann das Coekum schon sehr frühzeitig gefüllt und nur die allerletzten Dünndarmteile etwas länger durch den wismuthaltigen Chymus sichtbar. Die Einmündungsstelle des Dünndarmes in das Coekum ist daher nicht allzuselten deutlich zu erkennen.

Ein vollkommenes Bild über die Lage des Dünndarmes können wir sonach mit Hilfe der Wismutmethode nicht erhalten. In dieser Beziehung ist auch zu berücksichtigen, dass die leichtbeweglichen Dünndarmschlingen möglicherweise durch ihren relativ schweren Inhalt nach unten gezogen werden. Leider besitzen wir aber keine besser geeignete Methode.

Ob das von Scheltema angegebene Verfahren einmal praktisch verwertbar wird, lässt sich noch nicht sagen. Vorläufig hat es nur theoretisches Interesse. Scheltema benutzt die Permeation

(d. h. das selbsttätige Durchwandern eines nasal eingeführten, langen, dünnen, am unteren Ende mit einem etwas grösseren Gegenstand beschwerten Schlauches durch den Magendarmkanal) ursprünglich für lokale medikamentöse Behandlung beliebiger Stellen des Darmtraktes. Füllt man den Schlauch mit Wismut od. dgl., so kann man den ganzen Magendarmkanal und besonders den ganzen Dünndarmverlauf röntgenographisch darstellen.

Vollkommen einwandfrei lässt sich die Lage des Dickdarmes feststellen. Dickdarm. Für diesen Zweck eignet sich am besten die Wismutmahlzeit, da sie völlig normale Belastungsverhältnisse ergibt und zugleich für die Prüfung der Darmfunktion mitbenutzt werden kann. Einen schnelleren Ueberblick verschafft uns der Wismut-einlauf, besonders der Wismutboluseinlauf. Diese drei Untersuchungsmethoden werden heute ausschliesslich angewandt und leisten uns in allen Fällen einzeln oder kombiniert vorzügliche Dienste. Die Technik wurde schon näher besprochen. Selbstverständlich muss der Patient durch gründliche Ausleerung entsprechend vorbereitet sein.

Bezüglich des Einlaufes ist noch zu erwähnen, dass es absolut einerlei ist, ob man das Darmrohr mehr oder weniger weit einführt. Es genügt sogar ein gewöhnlicher Irrigatoransatz. Wie Rieder, Schüle u. a. schon berichtet haben, gelingt es uns in jedem Falle, den ganzen Dickdarm bis zur Valvula Bauhini (aber nicht darüber hinaus) zu füllen. Entweder lässt man dabei die linke Seitenlage oder noch besser Knieellenbogenlage einnehmen, da auf diese Weise grössere Mengen eingeführt werden können, ohne dass der Patient über unangenehmen Druck klagt.

Die „hohe“ Einführung einer Sonde ist also überflüssig und besser zu vermeiden. Sehr oft verursacht man dem Patienten nur unnötigerweise Schmerzen, da bei zu geringer Uebung die Sonde sich regelmässig in der Ampulle aufrollt. Boas, Schüle und Rieder haben daher auch jede Existenzberechtigung der hohen Eingiessungen bestritten, da man weder mit steifen noch mit weichen Sonden in das Kolon eindringen könne. Rosenberg und ebenso v. Aldor haben aber gezeigt, dass man bei geeigneter Technik doch in allen Fällen mit der Sonde bis zum Anfang des S romanum, in der überwiegenden Mehrzahl bis zu seiner Mitte und in wenigen, sehr günstigen Fällen bis zum Schiefferdeckerschen Punkt gelangt.

Noch zu erwähnen wäre die Aufblähung des Dickdarmes mit Luft. Ich konnte mich mit dieser Methode nie befreunden, da man wenig gute Bilder erhält und die Darmaufblähung den Patienten sehr belästigt.

Als ausserordentlich charakteristisches Kennzeichen des Dickdarmes sind die Haustren zu nennen, die wir auf jedem Darmbild erkennen. Während die Dünndarmschatten zylindrische, glatte, etwa fingerdicke Gebilde darstellen, erscheint der wismutgefüllte Dickdarm als ziemlich breiter, in regelmässigen Abständen oft bis zu zwei Drittel seines Durchmessers eingeschnürter Strang.

Das Coekum lässt sich nur selten vom Colon ascendens abgrenzen. Meist bildet es mit diesem zusammen einen ampullenartigen, unten abgerundeten, gedrungenen Zylinder mit seichterem Einschnürungen. Der Wurmfortsatz ist meines Wissens noch nicht röntgenographisch dargestellt worden.

Die rechte Flexur ist während der Verdauung und meist auch beim leeren Darm an einer Gasblase dicht unterhalb des Rippenbogens zu erkennen. Etwas stärkeren Luftgehalt zeigt in der Regel die linke Flexur. Wir sehen sie meist viel

höher wie die rechte Flexur, unterhalb des linken Zwerchfelles. Oft liegt sie auch dem Diaphragma direkt an. In solchen Fällen ist auch der letzte Teil des Colon transv. und der Anfang des Colon desc. luftgebläht und kann unter Umständen für die Magenblase angesprochen werden. Oft ist eine genaue Trennung der Magenblase und der Flexura coli sinistra nicht möglich. Wir können dann nur aus dem Vorhandensein der als schwarze Streifen sichtbaren Plicae semilunares folgern, dass die unter dem Zwerchfell sichtbare Schattenausparung vom Darm mitverursacht wird.

Das Colon transv. verläuft fast nie vollkommen horizontal, wie das früher angenommen wurde. Meist folgt es der grossen Kurvatur des Magens und beschreibt von der Flexura coli dextra zur meist höher gelegenen Flexura coli sinistra steil ansteigend einen mit der Konvexität nach unten gerichteten Bogen. Die Haustren sind am Querdarm besonders schön ausgeprägt.

Von der linken Flexur aus sieht man das Colon desc. fast immer direkt nach unten dicht an der lateralen Körperwand verlaufen. Etwa in der Gegend der linken Darmbeinschaukel geht es in das Colon sigmoideum über.

Die Lage der Flexura sigmoidea ist besonders grossen Schwankungen unterworfen und infolge der Deckung mehrerer Schatten schwieriger darzustellen. Auch am untersten Darmabschnitt, am Rectum, ist die Orientierung nicht leicht, besonders wegen des dichteren Schattens der Beckenknochen. Fast stets deutlich sichtbar ist die Ampulle. Gerade für die Untersuchung der unteren Abschnitte des Darmkanals eignet sich daher, wie auch Rieder betont, besser der Einlauf, besonders dort, wo man auf die genaue Untersuchung der Darmmotilität verzichten kann.

Eingehendere systematische Röntgenuntersuchungen über die topographische Lage des Dickdarmes besitzen wir zurzeit noch nicht. So viel nur steht fest, dass hier ein noch grösserer Formenreichtum besteht wie beim Magen. Auf Einzelheiten werden wir noch zurückkommen bei Besprechung des pathologischen Darmes. Zusammenfassend wäre folgendes zu sagen. Der Dickdarm, durch die auffallenden Einschnürungen seines Schattens charakterisiert, verläuft zunächst etwa von der Mitte der rechten Beckenschaukel an als plumper ampullenartiger Schatten, an dem man Coekum, Colon asc. und Wurmfortsatz in der Regel nicht gesondert erkennen kann, nach oben beinahe bis zum rechten Rippenbogen. Hier biegt sich das Colon asc. in das Transversum um, dabei die rechte Flexur bildend, die fast regelmässig mehr oder weniger luftgefüllt ist. Das Colon transv. verläuft in leichtem Bogen etwa entsprechend der grossen Kurvatur des Magens ohne Schleifen- oder Winkelbildung nach links oben zur Flexura lienalis. Es ist, wie Rieder treffend sagt, das Querkolon girlandenförmig an den beiden Flexuren aufgehängt. Die linke Flexur steht stets höher wie die rechte, nicht selten direkt unter dem linken Zwerchfell und ist ebenfalls fast regelmässig an einer Gasansammlung erkenntlich. Das Colon desc. verläuft ziemlich senkrecht nach unten und geht etwa in der Mitte der linken Darmbeinschaukel in das S. romanum über. Letzteres wie auch das Rectum sind der Schirmuntersuchung etwas schwerer zugänglich, nur die Ampulle ist immer deutlich abzugrenzen.

Die leichte Verschieblichkeit des Dickdarmes und vor allem des Querdarmes ist bekannt. Auffallend ist nur die Konstanz der einmal bestehenden Darm-

lage. Bei wiederholter Füllung, nach manueller Verschiebung usw., stets sehen wir die Wismutschatten in ihre Anfangsstellung zurückkehren.

Recht spärlich sind die Röntgenuntersuchungen zur Physiologie des Darmes. Hier interessiert uns vor allem die motorische Tätigkeit des Darmes, die wir, wie schon erwähnt, mit Hilfe der Wismutmahlzeit sehr gut beobachten können. Ich glaube auch nicht, dass wir durch die bekannte, leicht obstipierende Wirkung des Wismuts falsche Resultate erhalten. Auf jeden Fall können wir durch Beimengen von 1—2 Esslöffel Milchzucker zur Wismutmahlzeit die obstipierende Wirkung kompensieren. Leichter könnte durch in den Haustren abgelagerte und manchmal länger zurückgehaltene wismuthaltige Chymusreste eine Täuschung hervorgerufen werden. Bei einiger Uebung wird man aber diese schwachen Schatten immer richtig deuten.

Motorische
Darm-
tätigkeit.

Dass das Duodenum und besonders die Pars verticalis und horizontalis inferior sehr schnell passiert wird, haben wir schon erwähnt, ebenso die Sonderstellung der Pars horizontalis superior. Auch die Dünndarmschlingen durchläuft der Chymusbrei sehr schnell, so dass wir schon 2 Stunden nach der Nahrungsaufnahme die ersten Wismutschatten im Coekum finden können. Im Durchschnitt dauert dies allerdings etwas länger, 3—4 Stunden. Die ersten Wismutspuren im Dünndarm sehen wir etwa $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Mahlzeit, aber nur selten sammeln sich grössere Chymusmengen in ihm an. Es scheint der Dünndarm ausserordentlich schnell durchheilt zu werden, so dass er bald nach vollkommener Entleerung des Magens ebenfalls frei gefunden wird, also spätestens 4—5 Stunden nach der Nahrungsaufnahme.

Die Füllung des Coekum und Colon asc. kann, wie wir eben sagten, schon 2—3 Stunden nach der Wismutmahlzeit beginnen. Beendet ist sie nach frühestens 4 und (normalerweise) längstens nach 6 Stunden. Da zu dieser Zeit fast die ganze Chymusmenge im Colon asc. und Coekum angesammelt ist, sehen wir dann die beiden Darmabschnitte ausserordentlich stark ausgedehnt.

Die weitere Wanderung des Darminhaltes geht nun in der Regel recht langsam vor sich, und zwar derart, dass vom Colon asc. aus, das als Reservoir dient, der übrige Darm gleichmässig gefüllt wird. Frühestens 4 Stunden nach der Riedermahlzeit sehen wir den Füllungsbeginn des Colon transv., das selten vor der 10.—12. Stunde vollständig sichtbar ist. Darauf wandert der Darminhalt auch in das Colon desc. und über Nacht, also nach im ganzen 24 Stunden, erreicht er die Ampulle des Rectums.

Wir sehen dann, besonders nach einer grösseren Mahlzeit, meist den ganzen Dickdarm mit wismuthaltigem Chymus angefüllt (s. Atlas-Abb. 122). In anderen Fällen ist dagegen das Colon asc. bereits leer und nur das Colon transv. und desc. gefüllt. Die Fälle, wo der ganze Chymus von Darmabschnitt zu Darmabschnitt wandert, haben dagegen meist eine verlangsamte Motilität.

Ist 24 Stunden nach einer grösseren Mahlzeit der ganze Dickdarm gefüllt, so finden wir, dass durch die Defäkation nur das Rectum und Colon desc. entleert wird. Erst nach weiteren 6—12 Stunden sind beide wieder gefüllt, und nun erst das Colon asc. geleert.

Da zurzeit noch keine eingehenderen Untersuchungsergebnisse vorliegen, können ganz bestimmte Regeln bezüglich der Darmmotilität nicht aufgestellt werden. Die vorstehenden Zeitangaben dürften wohl für die grosse Mehrzahl der Fälle als Durchschnittswerte gelten. Wie weit aber die Grenzen zu stecken sind, wann wir von einer wenig verlangsamten Darmmotilität sprechen können, das lässt sich in Anbetracht der grossen Schwankungsbreite vorläufig noch nicht sicher sagen. Ich möchte inzwischen als normale Entleerungsdauer des gesamten Magendarmkanals 24—48 Stunden annehmen.

Es seien hier nur zwei Beispiele gebracht. Bei einem magengesunden 18jährigen Arbeiter sehen wir $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Mahlzeit (Atlas-Abb. 119) den Beginn der Dünndarmfüllung. Nach 1 Stunde (120) ist der Dünndarm in grösserer Ausdehnung gefüllt, nach 8 Stunden (121) ist das Kolon bis zum absteigenden Ast sichtbar (der Magen ist neuerdings mit etwas Wismutaufschwemmung sichtbar gemacht) und nach 24 Stunden (122) sehen wir den ganzen Dickdarm gefüllt. Langsamere Darmmotilität bei normaler Magenfunktion fand sich bei einem 16jährigen Mädchen. Etwa $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Normalmahlzeit (123) finden wir mehrere Dünndarmschlingen gefüllt, nach 1 Stunde (124) hat die Dünndarmfüllung weiter zugenommen und nach 2 Stunden (125) sehen wir bereits das Colon asc. teilweise angefüllt. 6 Stunden nach der Nahrungsaufnahme (126) ist das Colon asc. ziemlich gefüllt, der Dünndarm fast leer, ein geringer Speiserest noch im Magen. Nach Verlauf von $7\frac{1}{2}$ Stunden (127) ist das Colon asc. ausserordentlich stark ausgedehnt (der kaudale Magenpol ist durch Wismutaufschwemmung sichtbar gemacht), der Dünndarm leer. Nach 25 Stunden (128) ist der Querdarm teilweise und erst nach 32 Stunden (129) beinahe ganz gefüllt, während nun das Colon asc. leer erscheint. Nach 55 Stunden (130) hat sich der ganze Darminhalt im Colon desc. und in der Ampulle angesammelt.

Die Untersuchung des pathologischen Darmes.

Die schon normalerweise so wechselreiche Lagerung des Darmes zeigt unter pathologischen Verhältnissen so vielerlei Formen, dass eine erschöpfende Aufzählung unmöglich ist. Nur einzelne Beispiele seien hier gebracht.

Lagever-
änderungen. Ein abnormer Verlauf des Duodenum ist aus technischen Gründen nur ausnahmsweise nachweisbar. Atlas-Abb. 115 u. Abb. 8 Tab. X stammen z. B. von derartigen selteneren Fällen. Wir haben Näheres über dieselben oben schon mitgeteilt. Auch Atlas-Abb. 5, Tab. X, auf der wir, wie ebenfalls schon betont, ausnahmsweise einen grösseren Abschnitt des Duodenum vor uns haben (vgl. auch die schematische Zeichnung nach diesem Bilde, Abb. 99), kann schon zu den anormalen Fällen gerechnet werden, wegen der abnorm starken Ausdehnung der Pars horizontalis duodeni. Wie Simmonds mitteilt, sind solche Erweiterungen der Pars horizontalis des Zwölffingerdarmes bei starker Gastropse dem Anatomen nichts Seltenes.

Eine pathologische Lagerung des Dünndarmes können wir vorläufig nicht nachweisen.

Am Dickdarm finden wir Lageveränderungen sehr häufig und aus verschiedener Ursache. Ausser den Neubildungen in nächster Nähe des Darmes sind hier zunächst

die Verwachsungen und Verklebungen mit Nachbarorganen zu nennen, wie wir sie namentlich oft nach entzündlichen Prozessen im Abdomen (Perityphlitis usw.) oder nach Abdominaloperationen sehen. Verwachsungen des Colon asc., besonders mit der Leber, sind recht häufig, seltener solche des Colon transv. mit der Leber. Einen derartigen Fall zeigt Atlas-Abb. 131. Geringere Erscheinungen verursacht die Verklebung mit der Bauchwand — die Beweglichkeit des Darmes ist dann vermindert — und die Verwachsung des Kolons mit dem Magen. Die Diagnose des letzteren Zustandes haben wir schon besprochen. Auch Verklebung mehrerer Darmteile (Jollasse) ist öfters zu beobachten. Nicht allzuhäufig scheinen Verlagerungen des Darmes als Folge einer mangelhaften Befestigung der Flexuren zu sein. Ich habe nur wenige ausgesprochene Fälle beobachtet (s. z. B. Atlas-Abb. 132), bei denen Coecum und Colon asc. nach der Mittellinie hin und weit nach unten verlagert waren.

Als häufigste Ursache der Lageveränderung des Darmes ist die Kolo ptose zu nennen. Wenn wir ganz allgemein von Darmsenkung sprechen, so verstehen wir hierunter in erster Linie die Senkung des Colon, und zwar eigentlich nur des Colon transv. Es kann sich zwar auch der ganze Dickdarm senken, wenn die beiden Flexuren nach abwärts rücken. Dies scheint aber relativ selten zu sein (s. Atlas-Abb. 135).

Das röntgenologische Charakteristikum der Kolo ptose ist nicht ein einfaches Tieferücken der Kolongirlande, sondern die Schlingen- oder Winkelbildung des Querkolons.

Ich bringe hier nur einige wenige Beispiele. In Atlas-Abb. 135, von einer älteren Frau stammend, die sich stark geschnürt hat, sieht man eine grosse zweifache Schlinge, die W-Form des Querdarmes. Diese, die häufigste Senkungsform, zeigen auch die Atlas-Abb. 136, 137 und Tab. X, 6. Seltener dürfte die einfache V-Form (Winkelbildung) sein, wie ich sie bei einem 32 jährigen Manne (Atlas-Abb. 138) fand. Die zahlreichen übrigen Formvarietäten aufzuzählen, ist nicht möglich. Es sei nur noch auf Atlas-Abb. 131 verwiesen. Hier handelt es sich um einen jener nach Simmonds Ansicht häufigen Fälle von Ueberlagerung des Magens durch das Querkolon und Adhäsion des letzteren an der Leber.

Auf zweierlei Weise ist das Zustandekommen der Schlingenbildung zu erklären. Fleiner vermutet, dass sie auf einer Zusammenschiebung der beiden Flexuren infolge starken Schnürens beruhe. In einem unserer Fälle (Atlas-Abb. 135) könnten wir hieran denken. Simmonds glaubt dagegen, dass in der Regel eine kongenitale, durch übermässige Füllung später erhöhte Verlängerung des Querdarmes vorliege. Auf diese Weise dürfte auch bei unseren Fällen (Atlas-Abb. 136, 137, 138) die Ptose entstanden sein, denn alle litten an starker Obstipation.

Eine Störung der Dünndarmfunktion konnte ich nur sehr selten röntgenologisch nachweisen. Der wismuthaltige Chymus passiert, wie wiederholt betont, den Dünndarm ausserordentlich schnell, so dass wir nur in den allerletzten und tiefstgelegenen Ileumschlingen längere Zeit Darminhalt angesammelt sehen. Nur ganz ausnahmsweise sind noch nach 12 Stunden Wismutschatten in der Dünndarmgegend zu sehen. Ausserordentlich häufig konstatieren wir dagegen eine Funktionsstörung des Dickdarmes.

Kolo ptose.

Motilitäts-
störung.

Obstipation.

Die Frage, unter welchen Umständen wir eine Obstipation annehmen müssen, ist nicht so einfach zu beantworten, da, wie wir sahen, die normale Darmmotilität schwer zu umgrenzen ist. Ich möchte vorschlagen, in allen Fällen, wo nach zweimal 24 Stunden nach einer Normalmahlzeit wismuthaltiger Darminhalt vorhanden ist, eine verlangsamte Dickdarmmotilität anzunehmen. Allerdings wird die Entscheidung dadurch leichter, dass wir, wenn überhaupt Obstipation vorliegt, die Wismutschatten meist tagelang beobachten können.

Ich glaube, dass es hier weiter möglich ist, einige Unterscheidungsmerkmale im Verhalten der einzelnen Fälle aufzustellen. Bei der grössten Mehrzahl der an Obstipation leidenden Patienten sehen wir genau das oben bezüglich des normalen Darmes Geschilderte, nur rückt der Darminhalt langsamer vorwärts. Dabei sehen wir auch hier, dass im Colon asc. und Coecum — im Reservoir — der Chymus angesammelt bleibt und von hier aus der übrige Dickdarm immer wieder frisch gefüllt wird. Bemerkenswert ist, dass der Darminhalt stets in Form einer Säule vorrückt.

Bei einer geringen Zahl von Patienten findet man dagegen den Darminhalt dauernd auf der rechten Seite, im Colon asc. und im Anfangsteil des Transversum angesammelt, und nur von Zeit zu Zeit sieht man runde, etwa dreimarkstückgrosse Scybala durch den Darm wandern. In diesen Fällen liegt meiner Ansicht nach eine spastische Obstipation vor. Es sind stets die hartnäckigsten Fälle, bei denen man 10—14 Tage lang eine Wismutmahlzeit im Körper nachweisen kann. Ein derartiger Fall ist in Atlas-Abb. 134 gebracht, die von einem 50jährigen Morphinisten und Unfallsneurotiker stammt.

Auf den therapeutischen Wert der genauen Darmuntersuchung bei chronischer Obstipation hat in letzter Zeit besonders Jollasse aufmerksam gemacht. Mit Recht betont er, dass es gerade in therapeutischer Beziehung von Wichtigkeit ist, zu wissen, wie der Darm verläuft und ob etwa peritonitische Verwachsungen nachweisbar sind, welche ihrerseits die Fortbewegung der Kotmassen hindern. Andererseits kann man nur mit Hilfe dieses Untersuchungsverfahrens den Effekt einer Behandlungsmethode kontrollieren. Jollasse fand z. B., dass durch manuelle Massage die im Kolon befindlichen Kotmassen nur sehr wenig oder gar nicht fortbewegt werden. Andere Untersuchungen in dieser Richtung werden hoffentlich bald folgen.

In vielen Fällen ist es allerdings kaum möglich, zu unterscheiden, ob eine starke Verlangsamung der Dickdarmtätigkeit in spastischen Zuständen des Darmes begründet ist oder ob peritonitische Verwachsungen bestehen. In solchen Fällen leistet dann der Wismuteinlauf bessere Dienste als die Wismutmahlzeit. Ueberhaupt möchte ich demselben für die Diagnose des Darmverschlusses den Vorzug geben.

Darm-
tumoren.

Auch die Darmtumoren lassen sich mit Hilfe der Röntgenstrahlen leicht nachweisen und genau lokalisieren, vorausgesetzt, dass sie ausgesprochene Stenoseerscheinungen verursachen. Wohl den ersten und schönsten derartigen Fall hat Rieder veröffentlicht. Man sieht auf der von ihm gebrachten Abbildung deutlich die ganz enorme Ausdehnung des Colon asc., während der hinter der stenosierenden Neubildung liegende Darmteil, das Colon transv., tagelang nur ganz geringen Inhalt aufwies. Auch unser, in Atlas-Abb. 133 veranschaulichter Fall, zeigt dieses Bild. Hier be-

standen ausserdem, wie die Operation ergab, Verwachsungen zwischen Leber und Colon transv.

Handelt es sich darum, festzustellen, ob ein palpabler Tumor dem Darm angehört, so müssen wir in ähnlicher Weise vorgehen, wie es für die Differentialdiagnose der intra- und extraventrikulären Tumoren geschildert wurde. Wir füllen den Darm am besten durch einen Wismuteinlauf und sehen, ob der Tumor mit dem Darmbild zusammenfällt, ob er sich von diesem manuell trennen lässt, oder ob er überhaupt keinen Zusammenhang mit dem Darm hat. Besteht Verdacht auf einen Dünndarmtumor, so verwendet man natürlich die Wismutmahlzeit.

Bei nicht palpablen, nur auf Grund der klinischen Symptome vermuteten Darmtumoren kann nur eine sorgsame Untersuchung mit Hilfe der Wismutmahlzeit und des Wismuteinlaufs Aufschluss geben. Auch für die Lokalisation eines schmerzhaften Druckpunktes verwenden wir beide Verfahren.

Auch die Aufblähung des Darmes mit Luft wurde von verschiedener Seite für den Nachweis von Darmtumoren verwandt. Es soll auf diese Weise die bekannte starke Absorptionsfähigkeit des Karzinoms nutzbar gemacht werden. Ich kann aber, wie schon einmal gesagt, diese Methode nicht empfehlen.

Zum Schlusse sei nur darauf hingewiesen, dass es Weisflog und später Goldmann wiederholt gelungen ist, appendikuläre Kotsteine nachzuweisen. Da in 50% der zum akuten Ausbruch führenden Fälle von sog. chronischer Appendicitis ein Kotstein gefunden wird und derselbe bei der Entstehung und dem Verlauf der akut werdenden Erkrankung eine wichtige Rolle spielt, wäre der sichere Nachweis der Enterolithen des Proc. vermiformis von grosser Bedeutung. Indessen wird es stets schwierig bleiben, die leichten Schatten dieser Kotsteine darzustellen. Andererseits sind Verwechslungen mit Beckenflecken (Phlebolithen), Ureterensteinen, Gefäss- und Mesenterialdrüsenverkalkungen zu befürchten.

Die Röntgenuntersuchung der Leber und der Gallenblase.

Von Professor Dr. Carl Beck.

Die Untersuchung der Leber.

Die Leber als solche stellt kein günstiges Objekt für das Röntgenverfahren dar, denn ihre dichte Masse verhindert grossenteils ihre methodische Durchleuchtung. Gerade dieses an und für sich ungünstige Moment kennzeichnet jedoch andererseits dieses grosse Gebilde als Markstein in seinem Verhältnis zu den umliegenden Organen. Das Verfahren dürfte sich deshalb in differential-diagnostischen Fragen topographischer

Natur häufig als unterstützender Faktor erweisen.

Zum besseren Verständnis der hierbei in Betracht zu ziehenden Momente wollen wir uns zunächst die Anatomie dieses hochwichtigen Organes vergegenwärtigen:

Anatomisches: In der Oekonomie des menschlichen Körpers stellt die Leber (hepar sive jecur) das grösste und bei weitem wichtigste Drüsengebilde dar. Vermöge ihrer Ausdehnung füllt sie das rechte Hypochondrium völlig aus und reicht ausserdem durch die Regio epigastrica zum linken Hypochondrium hinüber. Ihre Gestalt ist keilförmig und zugleich ovoid; die Oberfläche ausgesprochen konvex, während die

Anatomie
der Leber.

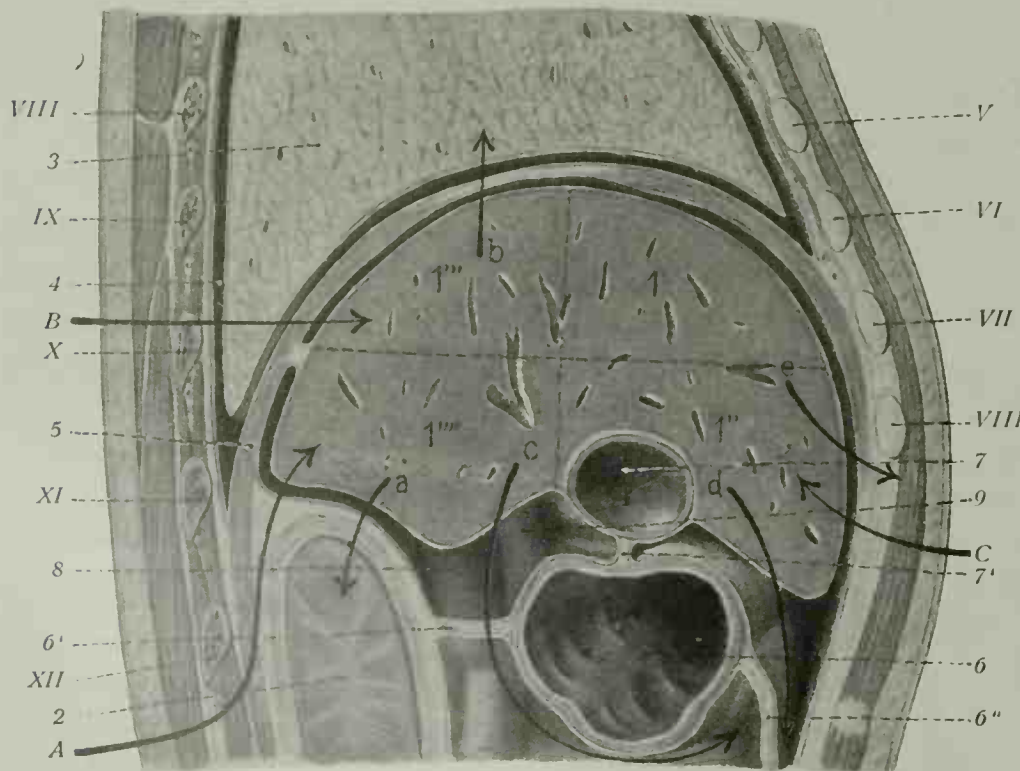


Abb. 100. Sagittaler Seitenschnitt durch die Leber (nach Testut). 1. Leber. 1'. Vorderes oberes Segment. 1''. Vorderes unteres Segment. 1'''. Hinteres oberes Segment. 1'''' Hinteres unteres Segment. 2. Rechte Niere. 3. Rechte Lunge. 4. Pleuraraum. 5. Diaphragma. 6. Colon transversum. 6'. Mesocolon transversum. 6''. Grosses Netz. 7. Gallenblase. 7'. Ligamentum cystico-colicum. 8. Vena cava inferior. 9. Vena portae. X, XI, XII etc. zehnte, elfte und zwölfte Rippe. a, b, c, d, e, die verschiedenen Routen, welche Abszesse oder Zysten der Leber verfolgen können. A. Zugang zur Leber in der Lumbalgegend. B. Transpleuro-pertonealer Zugang. C. Zugang auf der vorderen Bauchseite.

untere Fläche eine geringgradige Konkavität darbietet. Der scharfe, mit dem das Vorderende des Aufhängebandes aufnehmenden Einschnitt versehene Vorderrand schneidet unter dem Rippenbogen ab (s. Text-Abb. 100). Derselbe ist häufig verkrüppelt und ragt besonders bei Frauen infolge zu starken Schnürens unter dem Hypochondrium hervor. Text-Abb. 101 veranschaulicht eine durch Ueberkompression erzeugte Schnürfurche bei einer 45jährigen Frau, welche ich wegen Gallensteinkrankheit operierte. Als Ausdruck der Ernährungsstörung ist u. a. die der Schnürfurche entlang sichtbare leukodermatische Veränderung der pigmentlosen Haut aufzufassen. Bei der Schnürleber atrophieren die oberflächlichen Leberläppchen. Vergrössert sich das ganze Organ dabei, so hinterlassen die unteren Rippen eventuell eine Impression auf dessen Oberfläche. Wir werden bei der Betrachtung der Cholelithiasis auf diesen Zustand weiter unten zurückkommen. Der stumpfe Hinterrand steht etwas höher, so dass der Vorderrand nach unten abfällt.

Die obere Leberfläche schmiegt sich an das Zwerchfell an, während die untere die rechte Niere, den Magen, das Duodenum und das Colon ascendens berührt. Die untere Leberfläche zeigt zwei Längsfurchen (*Fossa longitudinalis dextra et sinistra*), welche durch eine kleine Querfurche (*Fossa transversa*) mit einander verbunden sind, so dass die Form eines H zustande kommt. Durch diese drei Furchen teilt sich die Leber in vier verschiedene Lappen. Die *Fossa transversa* entspricht der *Porta hepatis*, während im Vorderabschnitt der *Fossa longitudinalis dextra* die Gallenblase lagert (s. Text-Abb. 102). Das Aufhängeband bildet den Markstein zwischen dem grossen dicken Lappen der rechten und dem kleinen flachen Lappen der linken Seite. Der Name ist schlecht gewählt, denn das Gewicht der Leber könnte unmöglich von einem so



Abb. 101. Schnürfurche bei Gallensteinbildung.

schwachen Ligament getragen werden. Die Fixation findet vielmehr zumeist durch den intra-abdominellen Druck statt. Eine Relaxation des *Ligamentum suspensorium* findet man übrigens bei der Ptose, welche viel häufiger vorkommt, als man nach den Sektionsbefunden anzunehmen geneigt ist, da bei diesen die Vertikalstellung nicht in Rechnung gezogen wird. Die Konsistenz der Leber ist während des Lebens in Folge ihres grossen Gefässreichtums so weich, dass anliegende Organe Eindrücke hinterlassen können (vgl. *Impressio renalis*). Dies geschieht u. a., wenn sich in der Nachbarschaft harte Neubildungen entwickeln. Diese „Nachgiebigkeit“ der Leber findet auch darin ihren beredten Ausdruck, dass sich bei Hypertrophie des Herzens sowohl als beim Hydropericardium ein entsprechender Eindruck auf der Leberoberfläche nachweisen lässt. Das Gewicht der blutgefüllten Leber beträgt beim Erwachsenen zwischen vier und sechs Pfund. Je älter der Mensch wird, desto kleiner ist im Verhältnis die Leber. Das Röntgenbild der kindlichen Leber tritt demgemäss besonders deutlich hervor.

Es bleibt zu berücksichtigen, dass die Leber mit jeder Bewegung des Zwerchfells auf- und niedersteigt. Zugleich gleitet sie bei der Inspiration etwas nach vorn und bei der Expiration nach hinten, so dass während der Ausatmung zugleich eine Kompression der gesamten Lebermassen vor sich

geht, eine physiologische Formveränderung, welche vom Röntgenstandpunkt ebenfalls volle Berücksichtigung verdient. Man bedenke ferner, dass die Leber während des Stehens etwas unter der Rippenwand hervortritt, während sie bei der Rückenlage gegen das Zwerchfell zu und etwas nach hinten gravitiert, so dass ihr Stand unter dem Rippenbogen weniger deutlich zu palpieren ist. Auch bei lateraler Verlagerung zeigt sich die Leber mehr nach der resp. Seite zu.

Wir ersehen daraus, wie einschneidend sich die Abhängigkeit der Lage der Leber zu der des Zwerchfelles gestaltet und mit welcher Sicherheit die Darstellung der Position der Leber diejenige des Zwerchfells widerspiegelt. Mit anderen Worten: Der Tiefstand der Leber ist mit Ausnahme des subphrenischen Abszesses durch den Tiefstand des Zwerchfells bestimmt und der Tiefstand des Zwerchfells

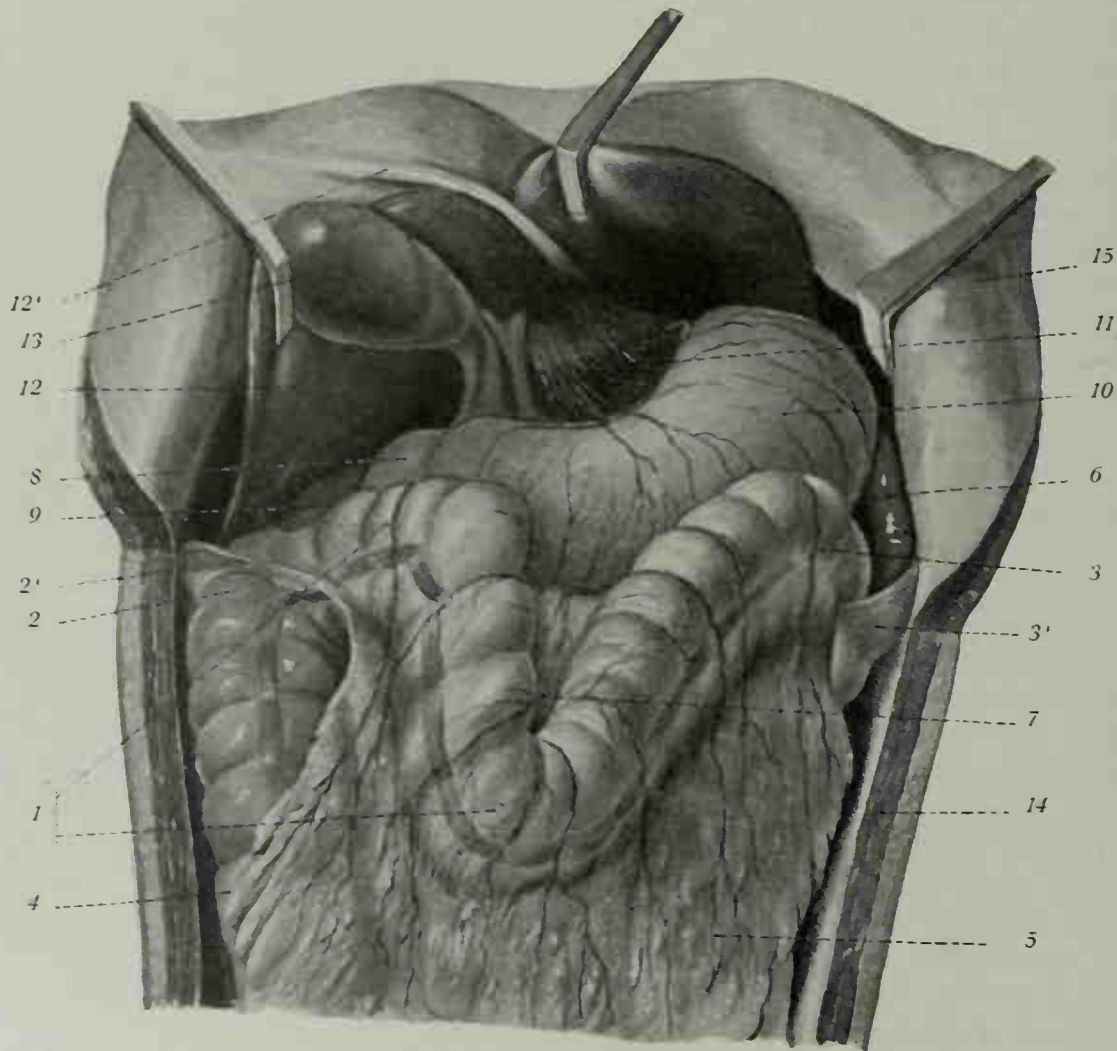


Abb. 102. Die untere Leberfläche (nach Testut). Die Leber ist gehoben und die Rippendecke stark emporgezogen. 1. Colon transversum, 2. Rechter Winkel des Colon mit 2' r. Ligamentum phreno-colicum, 3. Linker Winkel des Colon mit 3' l. Ligamentum phreno-colicum, 4. Colon ascendens, 5. Grosses Netz, 6. Milz, 7. Die das Ligamentum gastro-colicum bildende Portion des grossen Netzes, 8. Duodenum, 9. Rechte Niere, 10. Magen, 11. Kleines Netz, 12. Leber mit 12' Rundes Leberband, 13. Gallenblase, 14. Linke Abdominalwand, 15. Bauchwand nach oben und aussen zurückgeschlagen.

deutet auf den Druck pathologischer Zustände (Ergüsse) im Thorax hin. Andererseits lässt der Hochstand der Leber auf eine Vis a tergo im Bauchraum schliessen, wo sie durch Ergüsse, Gasauftreibungen oder Tumoren im Abdomen erzeugt werden können.

Die Röntgenuntersuchung der Leber findet am besten in der Bauchlage statt. Als Merkzeichen dienen die Rippen oder die Brustwarze, welche man sich am besten durch einen mittelst Heftpflaster an die Haut angeklebten Drahtbuchstaben

kenntlich macht. Zu besserer Orientierung ist es meistens anzuraten, eine Aufnahme in der Rückenlage hinzuzufügen.

Der Situs transversus der Baueingeweide lässt sich durch das Röntgen-Lageveränderungen. bild sehr deutlich veranschaulichen. In der Mainnummer 1899 der Annals of surgery ist der Fall einer Frau illustriert, welche an totaler Transposition der Eingeweide

litt. Ich nahm an diesem einzig dastehenden Patienten eine linksseitige Cholezystostomie wegen eines grossen Gallensteins vor. Die Abweichung der Leber von ihrer normalen Lage lässt, wie bereits oben angedeutet, zunächst auf pathologische Zustände der Nachbarorgane schliessen. Die Vergrösserung des Volumens der Leber deutet auf Störungen im eigenen Bereich hin. Dazu kommt die Veränderung der charakteristischen Formen der Leber, welche sich auf dem Röntgenbild sehr deutlich abheben. Kann man bei der Ausschliessung eines subphrenischen Abszesses oder von Druckmomenten im Thorax ein Herunterrücken der Leber feststellen, so spricht man von einer

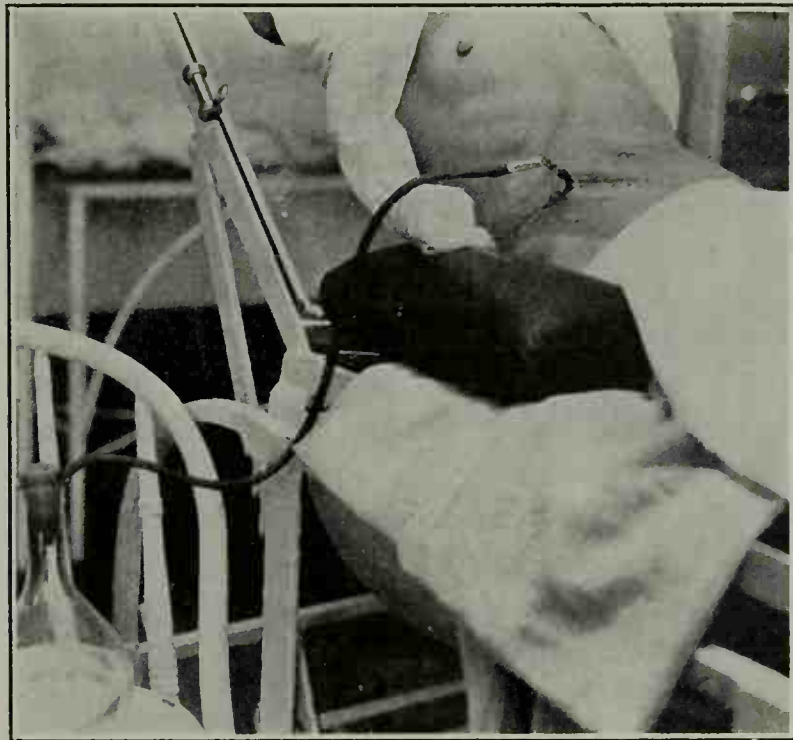


Abb. 103. Fundus der steingefüllten Gallenblase tief in der Darmbein-grube, wie es noch durch die Syphondrainage nach der Operation angedeutet ist.

Wanderleber. Dieser Zustand, welcher besonders bei Frauen mit schlaffen Bauchdecken vorkommt, ist nicht so selten als bisher angenommen wurde und dürfte bei sorgfältiger Beobachtung viel häufiger als die Ursache „dyspeptischer“ oder „hysterischer“ Störungen konstatiert werden (vgl. auch Tiefstand der Leber, durch allmähliches Herunterziehen infolge von Adhäsionsbildungen der steinhaltigen entzündeten Gallenblase mit Darm und Quantum bedingt, Text-Abb. 103).

Die Texturveränderungen der Leber spiegeln sich infolge der natürlichen Dichtigkeit ihres Schattens im Röntgenbild nur unvollkommen wieder. Auch Gallensteine innerhalb der hepatischen Gänge sind deshalb kaum nachweisbar. Bildet sich ein Karzinom zum Beispiel im Innern der Leber, so ist das Röntgenbild nicht imstande, eine sichere Aufklärung zu schaffen. Etabliert sich der Tumor jedoch nach der Oberfläche zu, so weist das Röntgenverfahren die knollige Konfiguration deutlich nach. Finden sich die Vortreibungen am vorderen Leberrand, so sind sie natürlich auch palpierbar. Nach der oberen oder unteren Leberfläche zu aber gibt nur das Röntgenverfahren die anatomische Formänderung wieder. Text-Abb. 104 veranschaulicht die knollige Oberfläche des durch Zylinderzellenkrebs hochgradig veränderten linken Leberlappens, welchen ich mit temporärem Erfolg resezierte. In diesem Falle eines fünfundfünfzigjährigen Mannes hatte die

Texturver-
änderungen.

Palpation wohl eine bedeutende Volumvergrößerung ergeben, dagegen war die höckerige Konfiguration, welche sich dem Zwerchfell anlehnte, der Betastung natürlich entzogen. Es ist wohl wahr, dass man sehr häufig in die Lage kommt, die Krebskanten deutlich auf der Leber abzutasten. Namentlich geschieht dies leicht, wenn es sich um stark abgemagerte Individuen handelt. Es gibt jedoch eine Reihe von Fällen, welche entweder noch über einen beträchtlichen Panniculus adiposus verfügen oder durch Meteorismus oder Ascites die Lokaluntersuchung erschweren. Da ist die Röntgenuntersuchung von differential-diagnostischer Wichtigkeit. Noch viel häufiger ereignet es sich, dass man die Anwesenheit eines Tumors feststellt ohne beweisen zu können, ob derselbe von der Leber oder dem Pylorus, oder auch vom Pankreas oder Netz ausgeht, oder ob es sich gar um einen Echinokokkus handelt. Da mag das Röntgenbild ebenfalls zur Aufklärung beitragen.

**Leber-
echinokokkus.** Die Echinokokkuschwulst ist freilich in den meisten Fällen durch Palpation, ja nicht selten sogar durch Inspektion nachweisbar und ihre halbkugelige Form ist meistens charakteristisch. Hiernach dürfte zuweilen das Röntgenbild ausschlaggebend sein. Dringt der Echinokokkus in den Thorax, so ist er natürlich dort leicht nachweisbar. Die einfache Hypertrophie der Leber lässt sich von der Fettleber sowohl als dem ersten Stadium der Lebercirrhose durch das Röntgenbild nicht recht unterscheiden und müssen die klinischen Symptome zur Differentialdiagnose herangezogen werden. Ähnlich verhält es sich mit der amyloiden Degeneration. Der Nachweis der Gummata bei Lebersyphilis ist bis dato noch nicht einwandfrei gelungen.

Schnürleber. Die echte Schnürleber eignet sich ihrer charakteristischen Form wegen ebenfalls zur Röntgendarstellung. Die Kompression der unteren Rippen auf die Leber führt durch fortgesetztes Schnüren zu einer Querrfurche an der Vorderfläche des



**Leber-
cirrhose.**

Abb. 104. Linker Leberlappen bei einem 55jährigen Manne wegen Karzinoms reseziert.

rechten Lappens, welche denselben nahezu in zwei Teile teilt, welche nur durch eine Brücke, ähnlich wie ein Manschettenknopf, miteinander in Verbindung stehen. Die Zirkulationsstase dürfte die grosse Neigung zur Gallensteinbildung bei der Schnürleber erklären (vgl. Text-Abb. 102).

Die Lebercirrhose stellt nach unserer heutigen Auffassung einen chronischen Zer-

störungsprozess der Leberzellen dar, welcher zunächst eine Wucherung und später eine Schrumpfung der Bindegewebe zur Folge hat. Das Frühstadium dieser zumeist durch Alkoholmissbrauch hervorgerufenen Läsion beobachten wir daher naturgemäss in einer Vergrößerung der Leberbilder. Die Derbheit des Gewebes lässt den Leberschatten natürlich tiefdunkel erscheinen. Dem Schrumpfungsstadium nach ist der

Leberschatten bedeutend, zumeist um die Hälfte der normalen Grösse, verkleinert. Der Schatten ist der Induration entsprechend und die Konturen zeigen erhebliche Unebenheiten, welche man mit denen des Karzinoms verwechseln könnte, spräche nicht die enorme Verkleinerung des Organs dagegen. Gewöhnlich findet man bei der Cirrhose der Leber auch eine erhebliche Vergrösserung der Milz. Ist Aszites vorhanden, so muss die Röntgenbelichtung im Anschluss an die Punktion des Exsudates vorgenommen werden.

Wir erörterten bereits die Umstände, unter welchen der Leberschatten nach unten rückt und berührten dabei die Möglichkeit, dass ein subphrenischer Abszess vorhanden sei. Das Fahnden auf diesen chirurgisch so wichtigen und durchaus nicht seltenen Zustand geschieht am besten mittelst des Schirmes, da man hierbei den Raum, welcher sich zwischen dem Zwerchfell und den unteren Grenzen des Abszesses bildet, als tiefen Schatten erkennt. Derselbe lässt sich auch auf der Röntgenplatte festhalten (vgl. mein Lehrbuch: Surgical diseases of the chest, Philadelphia 1907, Seite 261). Man orientiere sich, um einen Wegweiser für die beste Wahl der Inzision zu gewinnen, durch Aufkleben eines mit Heftpflaster befestigten Drahtbuchstabens auf der Haut während der Aufnahme. Bei einer Schirmuntersuchung lässt man den Patienten auf einem Stuhl sitzen, wenn man über keinen modernen Apparat zu diesem Zweck verfügt und placiert die Röntgenröhre hinter und den Schirm vor den Brustkorb. Die Brustgegend muss ganz hell, i. e. normal erscheinen. Unter derselben erst beginnt die tiefschwarze Abszesszone. Bei der Schirmuntersuchung beobachtet man eine Formveränderung dieser Zone, sobald man die Stellung des Patienten ändert. Sollte sich Gas im Abscess befinden, so erscheinen einige helle Stellen inmitten des tiefschwarzen Schattens. Schüttelt man den Patienten, so nimmt die horizontale Linie, welche die Grenze zwischen Gas und Eiter anzeigt, eine wellige Form an. In der Rückenlage treten derartige Veränderungen nicht ein und erscheint die schwarze Zone gleichmässig gefärbt, ob sich Gasansammlung inmitten des Eiters befindet oder nicht.

Sub-
phrenischer
Abszess.

Die Untersuchung der Gallenblase.

Seitdem mir die Freude zuteil wurde, die erste Röntgenplatte von Gallensteinen in Lebenden zu demonstrieren (Oktobersitzung der New-York County Medical Association 1899), hat sich manches Für und Wider gegen die Zuverlässigkeit der Methode erhoben, was in objektiver Ansehung der besonderen Verhältnisse nach jeder Richtung hin begreiflich erscheint. Dass bei einer Gallenstein Aufnahme eine Kette von Faktoren in Betracht kommt, ist wohl zuzugeben. Im Laufe der letzten paar Jahre hat sich mir jedoch die Ueberzeugung aufgedrängt, dass das entscheidende Moment topographischer Natur ist. Wir wollen deshalb die Anatomie der Gallenblase zunächst für sich und dann in ihrem Verhältnis zu der Lage der Leber betrachten.

Anatomisches: Die Gallenblase (Vesica, sive Cystis fellea, sive cholecystis) dehnt ihre birn-förmige Gestalt, wie oben angedeutet, über das vordere Segment der Fossa longitudinalis dextra. Ihre Gallenblase. Länge beträgt 6 bis 8 cm, ihre Breite am Fundus zwischen $2\frac{1}{2}$ und 3 cm und ihre Fassungskraft zwischen 40 und 75 g flüssiger Galle. Der Fundus ragt unter gewöhnlichen Verhältnissen um ein wenig über den vorderen Rand der Leber hervor, verjüngt sich aber hinten allmählich zu dem

schmalen Hals, welcher zuletzt im Ductus cysticus aufgeht. Der Fundus stösst also direkt gegen die Innenseite der vorderen Bauchwand und zwar in der Höhe des unteren Randes des neunten Rippenknorpels, dem äusseren Rande des geraden Bauchmuskels entsprechend. In ausgedehntem Zustand mag sich der Fundus derart gegen die Bauchwand drängen, dass man ihn von aussen palpieren kann.

Röntgenuntersuchung: Bis vor wenigen Jahren schien die Hauptschwierigkeit, Gallensteine im Röntgenbild darzustellen, darauf zu beruhen, dass die meisten derselben den Strahlen einen zu geringen Widerstand entgegensetzen, in anderen Worten, dass sie durch- resp. weggeleuchtet werden.

Diese Ansicht ist heute noch allgemein verbreitet. Wie ich jedoch in einer neueren Arbeit (Bildung und Zusammensetzung der Gallensteine nebst einigen Gesichtspunkten des Röntgenverfahrens und deren Behandlung, Sammlung klinischer Vorträge, Leipzig 1907) nachgewiesen zu haben glaube, kommt diesem Faktor eine viel geringere Bedeutung gegenüber der Dichtigkeitsfrage des Lebergewebes zu. An dieser Klippe, der Undurchlässigkeit der Strahlen, scheitern unsere meisten Versuche. Diese Klippe zu umschiffen habe ich seit zwölf Jahren versucht (vgl. meine früheren Arbeiten: *The Roentgen Rays in Surgery*, *International Medical Magazine*, Mai 1897 und *The American Journal of cutaneous and genito-urinary diseases*, January 1899) und demgemäss entsprechende Lagerung anempfohlen. Gleich anderen auf diesem Gebiete tätigen Forschern sah ich jedoch nicht in dem Verhalten der Leber, sondern in dem Dichtigkeitsverhältnis der Steine selbst das Hauptmoment. Meine bereits mitgeteilten Versuche überzeugten mich aber, dass dem Durchlässigkeitsvermögen der Gallensteine keineswegs derjenige Grad von Wichtigkeit beim Röntgenverfahren zukommt, als wir vermuteten. Ich will damit durchaus nicht behaupten, dass es nicht von grosser Wichtigkeit sei, dass wir die Zusammensetzung der Gallensteine ganz genau kennen, ferner dass gewisse Zusammensetzungsmöglichkeiten das Verfahren erleichtern; wir werden jedoch, wenn man meiner Ansicht zustimmt, das Röntgenverfahren bei der Gallensteinuntersuchung unter einem bisher weniger berücksichtigten Gesichtswinkel betrachten müssen.

Sehen wir zunächst, wie viel Belehrung wir aus der Untersuchung der Zusammensetzung der Steine gewinnen.

Die zwei Hauptkomponenten der Gallensteine sind bekanntlich Cholesterin und Bilirubinkalk. Woher dieselben stammen, harrt ebenfalls noch näherer Aufklärung. Vom Cholesterin wissen wir, dass es als ein Spaltungsprodukt des Protoplasmas zu betrachten ist — in der während 24 Stunden abgeordneten menschlichen Galle befinden sich 2—3 g Cholesterin. Eine Erhöhung der Zufuhr von Kalk zur Nahrung steigert den Kalkgehalt der Galle nicht. Man nimmt allgemein an, dass diese Substanzen sich von der Schleimhaut der Galle niederschlagen, sobald ein gewisser Reiz gesetzt ist. Wie wir oben sahen, heisst dieser Reiz leichter Entzündungszustand mit Desquamation des Epithels, hervorgebracht durch Infektion (lithogener Katarrh). Den entzündlichen Reiz als Ursache der Kalkablagerung finden wir auch bei der Arteriosklerose, bei der Tuberkulose und ähnlichen nicht virulent verlaufenden Prozessen. (Vgl. auch die von mir beschriebene *Tendovaginitis proliferata calcarea*.)

Es handelt sich aber bei diesen Vorgängen merkwürdigerweise nicht um einen gleichmässigen Niederschlag nach Analogie eines gewöhnlichen Präzipitates, sondern um einen Verdichtungs Vorgang, welcher elektrolytische Aehnlichkeit besitzt. Wir beobachten also die Bildung eines Kerns, um welchen sich weitere Inkrustationen lagern. Es können sich nun viele selbständige Nuklei bilden, um welche sich weitere Lager formieren, oder es können sich auch um einen einzigen Kern so viele verdichtete Gallensubstanzen ansetzen, dass schliesslich ein solitäres Konkrement zustande kommt, welches die ganze Blase

Zusammen-
setzung
der Steine.

ausfüllt. So gibt es Steine von 18 cm Länge und 7 cm Dicke. Die Menge multipler Steine wird von einigen Autoren bis auf 7000 angegeben. Ich selbst habe bei einer kürzlichen Cholezystostomie in einer sehr erweiterten Gallenblase über 3000 gezählt. Die Bedingungen, welche zu diesen so sehr verschiedenen Formationen führen, sind uns ebenfalls unbekannt.

Die chemische Zusammensetzung der Steine lässt sich leicht ergründen. Ihre morphologische Anordnung aber wird, wie ich schon in meiner oben zitierten Demonstration gezeigt hatte, am deutlichsten durch das Röntgenbild illustriert, welches auch zugleich Auskunft über die Dichtigkeit derselben gibt. Gerade wie beim Nierenstein muss ich auch hier Nachdruck darauf legen, dass man, wie es das Röntgenbild beweist, fast nie einen reinen Typus der Zusammensetzung findet. In manchen Steinen findet man sogar manchmal fünf verschiedene Lager beisammen.

Des besseren Verständnisses halber ist es aber dennoch vorzuziehen, sich an ein allgemeines Schema zu halten und wollen wir deshalb im wesentlichen das Naunynsche Prinzip zugrunde legen. Wir unterscheiden demnach reine Cholesterinsteine, geschichtete Cholesterinsteine, gemeine Gallenblasensteine, gemischte Bilirubinsteine und reine Bilirubinkalksteinchen.

In meiner Beschreibung der Gallensteinkomponenten (New-York Medical Journal, Dichtigkeitsverhältnisse der Gallensteine. 20. Januar 1900) illustrierte ich bereits die Dichtigkeitsverhältnisse der verschiedenen Gallensteintypen. Natürlich zeigen die einfachen Cholesterinate einen weniger gesättigten Schatten, als diejenigen, welche eine beträchtliche Menge Kalk enthalten. Gelangen sie in den Darm, so treten durch den Einfluss der Darmsekrete die soliden Bestandteile noch schärfer hervor. Als Beispiel eines solchen Steines diene Text-Abb. 105, dessen Verfärbung durch die Darmsekrete bedingt ist. Seine Grösse beweist zugleich, bis zu welchem Grade sich der Ductus choledochus ausdehnen lässt.



Abb. 105. Stein, welcher bei Ileus im Darm gefunden wurde.

Die Atlas-Abbildungen 139—150 repräsentieren Gallensteine, die ich bei meinen Operationen gewann. Sie stellen die verschiedenen oben genannten Typen dar. Atlas-Abb. 139 veranschaulicht deren natürliche Form durch einfache Photographie, während Atlas-Abb. 140 das Röntgenbild derselben gibt. Atlas-Abb. 141 zeigt das Röntgenbild derselben Steine in gleicher Anordnung und zwar nachdem sie einem Erwachsenen untergelegt waren. Man vergleiche z. B. die soliden Kerne von No. 12 auf Atlas-Abb. 140, welche sehr deutlich markiert sind, während No. 10, welche auf Atlas-Abb. 140 noch deutliche Konturen zeigt, auf Atlas-Abb. 141 kaum wahrnehmbar ist.

Die reinen Cholesterinsteine (No. 2 Atlas-Abb. 139, 140, 141) haben eine rundliche Form, sind kirsch- bis taubeneigross und nur ausnahmsweise facettiert. Ihr Aussehen ist weisslich, die Oberfläche glatt, bisweilen auch warzig. Der Schliff des Durchschnitts zeigt keine Schichtung.

Die geschichteten Cholesterinsteine (Atlas-Abb. 139, 140, 141, No. 11 u. 12) zeigen ebenfalls eine weissliche Oberfläche, sind aber auch hie und da mit anderen schwachen Färbungsflecken tingiert. Gestalt und Grösse gleicht derjenigen der reinen Cholesterinsteine, nur trifft man öfter Facetten an. Der Schliff des Durchschnittes zeigt aussen glasige oder erdige Schichten, während nach dem Zentrum zu der kristallinische Charakter vorherrscht. Der Kern selbst ist zumeist drusig kristallinisch. Was für unsere Untersuchungen von besonderer Wichtigkeit erscheint, ist der Umstand, dass die weissen sowohl als die kristallinischen Teile aus Cholesterin bestehen, während die tingierten ausserdem Bilirubin- und Biliverdinkalk enthalten. Wenn sich ausnahmsweise auch grüne Schichten finden, so kann man ferner auf die Anwesenheit von kohlensaurem Kalk rechnen.

Atlas-Abb. 143 zeigt den häufigsten Typus, nämlich die sogenannten gemeinen Gallensteine. Da dieselben eine harte Aussenschicht zeigen, während der Kern die Weichheit eines dicken

Breies aufweist, so können wir begreifen, dass das Innere transparent ist, die Aussenschicht also demgemäss den Röntgenshatten bestimmt. Ihre Form, Grösse und Färbung ist bedeutendem Wechsel unterworfen. Zumeist sind sie nur stecknadelkopfgross, nur selten erreichen sie den Umfang einer Haselnuss. Ihr Aeusseres ist weiss, gelblich oder auch braun tingiert. Die Konsistenz ist auffallend weich, so dass man sie leicht zerbröckeln oder zu einem Brei zerquetschen kann. Besonders zerdrückbar erweist sich das Zentrum, während die Rinde etwas härter ist. Kristallisation fehlt. In der Mitte des Kernes befindet sich häufig ein elliptischer oder auch sternförmiger Hohlraum, welcher, solange er vom Körperinnern beherbergt wird, eine helle oder auch gelbliche alkalische Flüssigkeit enthält.

Die gemischten Bilirubinkalksteine (Atlas-Abb. 144, 145, 146, 147, 148) sind vor allem dadurch charakterisiert, dass sie nicht in Herden vorkommen, sondern sich nur zu zweien oder dreien vorfinden, oder als Pseudosolitäre (Atlas-Abb. 144). Sind mehrere Steine vorhanden, so herrscht die facettierte Form vor. Die verschiedenen Lagen sind rot oder dunkelbraun, während der Kern vorherrschend ein helles grosskristallinisches Gefüge aufweist. Die äusseren Lager enthalten zwischen 20 und 30% Cholesterin, während die übrigen Bestandteile sich aus Bilirubinkalk mit Spuren von Eisen und Kupfer zusammensetzen.

Die reinen Bilirubinkalksteinchen (Atlas-Abb. 139, 140, 141, No. 9) sind dadurch ausgezeichnet, dass sie kaum die Durchschnittsgrösse der gemeinen Gallensteine erreichen. Die grössten bringen es zu Linsengrösse. Ihre Farbe ist zumeist schwarzbraun, ihre Gestalt höckerig und die Konsistenz weich, so dass sie sich untereinander zuweilen verbacken. Anderen wieder ist die stahlgraue oder dunkelschwarze Farbe mit exquisitem metallischem Glanze eigen. Wo diese Farbenkonstellation vorherrscht, sind die reinen Bilirubinkalksteinchen von harter Konsistenz. Sie setzen sich alle aus Kalkverbindungen der Bilistoffe zusammen. Der Bilirubinkalk prävaliert. Zuweilen findet sich bis 60% Bilirubinkalk vor. Die Anwesenheit von Cholesterin muss als Seltenheit angesehen werden.

Naunyn unterscheidet ausserdem kleine amorphe oder teilweise kristallisierte Cholesterinsteine. Dieselben sind als Raritäten aufzufassen. Sie werden ebenfalls höchstens erbsengross, gleichen im Aeusseren sowohl als im Schliff einer Perle und besitzen einen Kern aus Bilirubinkalkstein. Schichtung oder kristallinische Struktur fehlen.

Gestützt auf die Röntgenuntersuchung einer grossen Zahl von Gallensteinen darf ich wohl behaupten, dass sich nur selten ein ganz reiner Typus beobachten lässt. Fast immer sind verschiedene Elemente und diese wieder in verschiedener Dichtigkeit vorhanden. In fast sämtlichen Steinen befand sich Kalk in grösseren oder kleineren Mengen, manchmal freilich nur in Spuren.

Um auf das Dichtigkeitsverhältnis zurückzukommen, so ist zu konstatieren, dass wir durch die Verbesserung des Röntgenverfahrens heutzutage in den Stand gesetzt sind, die einzelnen Schichten der Konkremeute viel genauer zu differenzieren. Es ist namentlich das Blendenverfahren, welches es uns ermöglicht die Struktur der Steine genauer darzustellen als früher. Wir sehen bei diesem Verfahren solche Cholesterinsteine, welche keinen oder fast gar keinen Kalk enthalten, allerdings einen hellen Schatten werfen, während die meisten anderen Konkremeute einen solchen von ziemlich gleichmässiger Dicke erkennen lassen. Aus diesem Umstand kann man schliessen, dass Gallensteine einer jeglichen Art den Röntgenstrahlen einen genügenden Grad von Undurchlässigkeit entgegensetzen, um sich als mehr oder minder deutliche Schatten absetzen zu lassen.

Um den Unterschied zu illustrieren, wie er sich darstellt

1. bei den verschiedenen Gallensteintypen,
2. bei den verschiedentlichen Härtegraden der Röhre,
3. bei verschiedener Unterbrechungszahl, wie sie sich aus der jeweiligen Länge des Platinstiftes beim Wehneltunterbrecher ergibt,
4. bei der verschiedenen Dauer der Belichtung,

nahm ich in Ergänzung meiner früheren Arbeiten eine Reihe von Experimenten vor, welche die jeweiligen Reaktionsverhältnisse zum Ausdruck bringen. Ein Teil derselben ist in den Atlas-Abbildungen 139—150 veranschaulicht. Beim Studium derselben wird man erkennen, dass nur bei den ganz reinen Cholesterinaten eine Hinwegleuchtung stattfinden kann. Bei den anderen Typen beobachtet man erst nach übermässig langer Belichtung und dann auch nur bei Gebrauch einer harten Röhre ein Undeutlichwerden des Steinschattens.

Ich wage, hieraus den Schluss zu ziehen, dass es an den Steinen als solchen nicht in erster Linie liegen kann, wenn wir auf Schwierigkeiten stossen, sobald wir sie im lebenden Menschenkörper darstellen wollen. Die Schwierigkeiten sind ja freilich in vollem Masse vorhanden, aber wie ich wiederholt gezeigt habe, in vielen Fällen durchaus nicht unüberwindlich. Man muss nur oftmals viel Geduld haben und wem die Natur diese Eigenschaft nur kümmerlich beschert hat, der dürfte sich überhaupt nicht mit Röntgenuntersuchungen beschäftigen. Die Ungeduldigen sollen aber dann nicht generalisieren und, gestützt auf ihre Misserfolge, wie der bekannte Fuchs in der Traubenparabel, ohne weiteres ein wegwerfendes Urteil fällen.

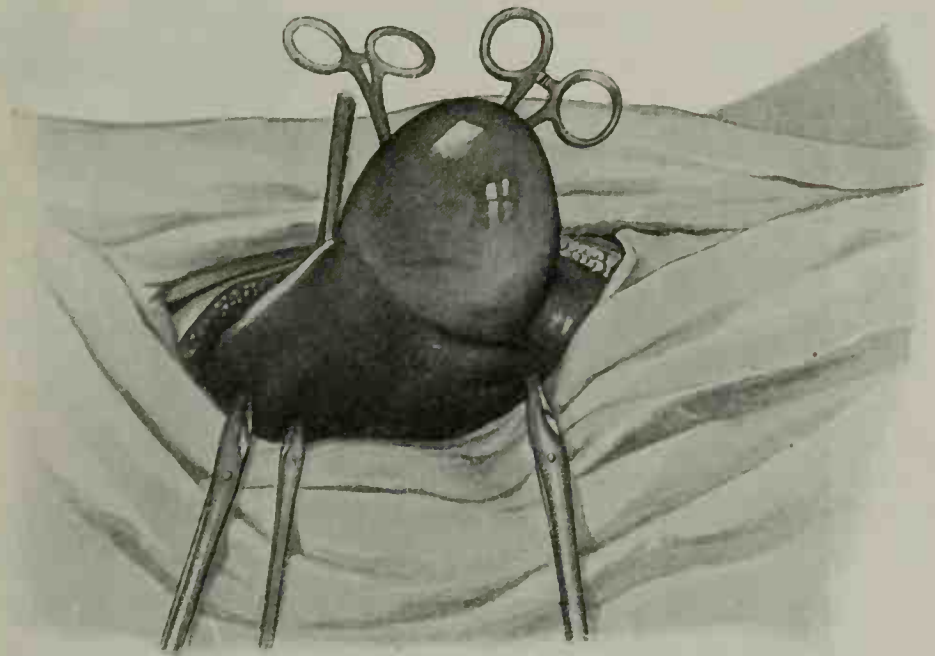


Abb. 106. Steingefüllte Gallenblase mit Leberrand aus der Bauchhöhle hervorgezogen. Leberrand in der Rückenlage drei Zoll unterhalb des Rippenbogens, Boden der Gallenblase in der rechten Darmbeingrube.

Also die Schwierigkeiten sind unleugbar und die allergrösste wird durch die Dichtigkeit der im Wege befindlichen Lebermasse dargestellt, welche die Gallenblase überdeckt. Eine direkt durch den Leberdurchmesser gerichtete Projektion wird also höchstens bei den Kalksteinen, und auch da nur unter ungewöhnlich günstigen Verhältnissen einen Schatten werfen können, da die Strahlen grösstenteils von der Leber absorbiert werden, bevor sie an die Steine gelangen. Wir können nun zwar die Leber nicht ausschalten, und in jenen Fällen von Hydrops der Gallenblase, wo wir Steine im Fundus derselben finden so dass ein Hinübertreten des ganzen Organs über den Leberrand hinaus stattfindet, da ist die Diagnose eo ipso klar, so dass wir der Röntgenmethode höchstens zur Aufklärung von Details bedürfen. Dasselbe gilt von der enormen Ausdehnung der protrundierenden steinhaltigen Gallenblase, wie sie Text-Abb. 106 andeutet.

Technik der
Untersuchung
der Gallen-
blase.

Durch passende Lagerung aber können wir auch beim normalen Tiefstand der steinhaltigen Gallenblase die Richtung der Strahlen derart stellen, dass sie nur einen

Teil der Lebermasse zu durchdringen brauchen, um an die Blase zu gelangen. Man stellt diese Lage passend dadurch her, dass man in dorsoventraler Richtung — also in der Bauchlage — ungefähr drei mässig grosse Kissen unter das Schlüsselbein und die linke Körperseite schiebt, so dass die Gallenblasensphäre der photographischen Platte nahegebracht wird. Die Strahlen gehen dann zu einem grossen Teil entlang der unteren Leberoberfläche durch die Bauchhöhle. Um sich über die zu bestrahlende Stelle genau zu orientieren, bedient man sich eines Tasterzirkels und markiert dann dementsprechend mit Stift am Rücken und über dem rechten Hypochondrium. Am

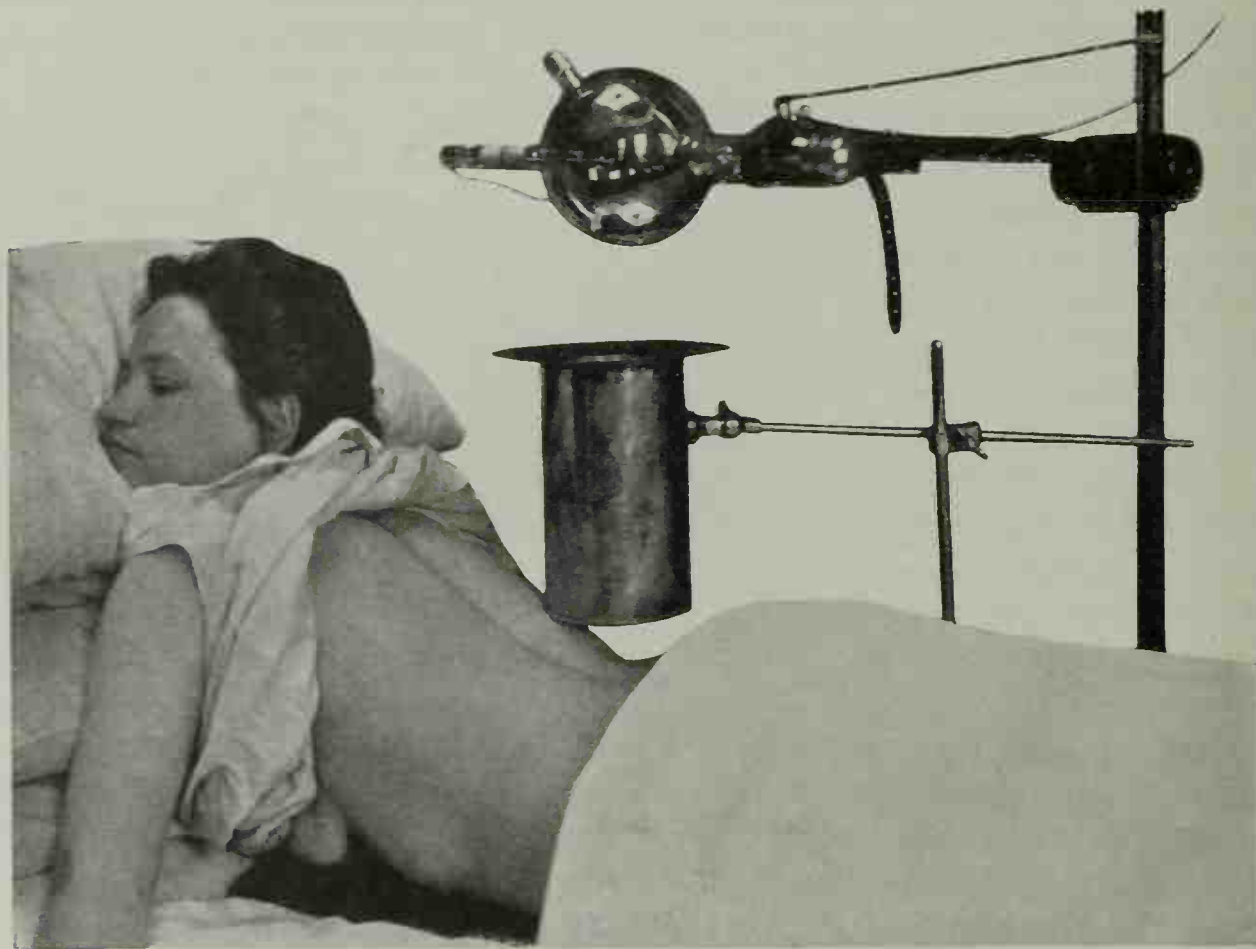


Abb. 107. Gallensteinaufnahme mittels Stellrohrblende.

besten wählt man auch hier das Blendenverfahren. Ich habe in den letzten Jahren ausschliesslich meine Stellrohrblende (Text-Abb. 107) benützt, welche zwar nicht zweckentsprechender als ähnliche Apparate, aber bedeutend billiger ist, ein Umstand, der bei der immer noch viel zu mangelhaften Popularisierung der Röntgenmethode bedeutend ins Gewicht fällt.

Technisch ist hierbei zu bemerken, dass die Stellrohrblende bei derartigen Aufnahmen nicht als Kompressionsblende im eigentlichen Sinne des Wortes gebraucht werden soll. Ihr Hauptzweck ist ja, die Sekundärstrahlen abzuhalten. Uebt man irgend welche Kompression aus, so teilen sich die Atembewegungen der Blende mit, wodurch Unregelmässigkeiten entstehen. Es ist also vorzuziehen, die Blende der Haut möglichst zu nähern, immerhin jedoch nur so weit, dass sie dieselbe nicht berührt. In der Bauchlage gesellt sich dann der Nachteil, dass bei der Erhöhung des Rumpfes durch Kissen in der Schlüsselbeingegegend eine Winkelstellung geschaffen wird, wodurch ein offener Zwischenraum zwischen

Blende und Haut entsteht. Dieser Uebelstand, den ich übrigens nicht hoch anschlage, kann dadurch umgangen werden, dass man dem Blendenende eine dreieckige Form gibt, so dass sich dieselbe der Körperachse anpasst. In der Bauchlage kann man grössere Details erhalten, wenn man eine auf unzerbrechlicher Unterlage (Eisen- oder Holzbrett) fixierte Platte in der Gallenblasengegend befestigt. Es geschieht durch Heftpflaster. Legt man einen Sandsack unter, so drückt der Patient vermöge seines Körpergewichtes die Platte weiter in das Abdomen hinein.

Man bediene sich ausschliesslich weicher oder mittelharter Röhren, da die Steine, welche wenig Kalk enthalten, durch harte Röhren zwar nicht gänzlich weggeleuchtet werden, aber doch einen geringeren Kontrast werfen. Man gebe durchschnittlich drei Minuten lang regelmässig Bestrahlung, falls man mit einem Ruhmkorffschen Apparat und einem Wehneltunterbrecher manipuliert. Ein Bild von der Schärfe einer Nierensteinaufnahme wird man allerdings nie erhalten können, aber das ist auch gar nicht nötig. Wenn man nur die charakteristische Form der Steine erkennen kann, so genügt das für die Bestätigung der Diagnose. Man muss die Platten genau prüfen, denn bisweilen sieht man die Steine beim ersten Blick gar nicht, während man bei diffusem Licht und leichter Seitwärtshaltung der Platte oft überrascht ist, wie deutlich man die Konturen erkennt. So hat mancher mehr mit *ira* als *studio* seine Goldkörner achtlos weggeworfen.

Ein gutes Gallensteinbild zeigt wenig Knochenstruktur. Bei meinen besten Aufnahmen ist die Lendenwirbelsäule verschleiert und die Rippen gerade noch zu erkennen, ohne sich deutlich abzuheben (vgl. Atlas-Abb. 151).

Eine Aufnahme in der Rückenlage ist viel einfacher, aber zumeist weniger erfolgreich (vgl. oben). Beim Blendenverfahren geniesst man die Annehmlichkeit, dass sich das Stellrohr tief in das Hypochondrium hineindrücken lässt, also den Abstand zwischen Licht und Platte verringert, ferner sind die Atembewegungen leichter zu kontrollieren. Trotz alledem sind die Aufnahmen unklarer. Die Wirbelsäule freilich präsentiert sich in dieser Lage viel deutlicher. Wenn man gleichzeitigen Verdacht auf Nephrolithiasis hat, wo also die Kolikanfälle sich nicht genau lokalisieren liessen, und auch wo sich sonst keine besonderen Wegweiser bei der Harnuntersuchung ergeben, ist die Rückenlage natürlich vorzuziehen.

Zu einer Gallensteinaufnahme gehört eine sorgfältige Vorbereitung. Darunter ist zunächst eine gründliche Entleerung des Darmes und nachherige Verabreichung von Opium zur Herabsetzung der Peristaltik zu verstehen. Auf eine negative Aufnahme lasse man stets eine zweite Durchleuchtung folgen und verwende diesmal eine etwas härtere Röhre, wenn man vorher eine weiche angewandt hatte. Bei einem zweiten Fehlschlag versuche man es mit einer kürzeren Aufnahme, vielleicht auf zwei Minuten, denn es kann ja sein, dass man die Steine, welche zufällig sehr transparent sein mögen, hinweggeleuchtet hat. Auch mag man es einmal mit der Rückenlage versuchen.

Wie wir oben gesehen haben, finden wir bei hundert verschiedenen Gallensteinen wenigstens 95 verschiedene Kompositionsmöglichkeiten. Nach diesen würde sich bis zu einem gewissen Grade die Dauer der Bestrahlung sowohl, wie der Härtegrad der Röhre richten müssen. Wir können also unsere Indikationen nach dieser Richtung hin nur experimentell stellen. Mit anderen Worten, eine Durchleuchtung,

die bei einem Individuum erfolgreich ist, erweist sich bei anderen unzulänglich oder übermässig, denn manche Konkrementen, welche erst einen unbestimmten Schatten zeigten, werden bei längerer Bestrahlung deutlicher, während transparente Steine bei ebenso langer Aufnahme verschwinden, nachdem sie erst vorher auf der Platte fixiert waren.

Treten wir nun der Schwierigkeit entgegen, welche sich durch die Undurchlässigkeit der Galle ergibt, so lässt sich darüber folgendes feststellen: Wenn man in ein für die Strahlen durchlässiges Gefäss oder in eine Ochsen gallenblase oder dgl. eine grössere Menge Galle giesst, so werden die in dieselben gelegten Steine nur wenig beeinflusst. Bei den schwer durchlässigen Typen hat die Galle überhaupt kaum irgendwelchen Einfluss nach dieser Richtung. Nun verhält es sich aber in praxi so, dass unter gewöhnlichen Umständen — und besonders wo keine akut entzündlichen Erscheinungen vorliegen — die Menge der vorhandenen Galle bei der Gallensteinkrankheit überhaupt gering ist. Das wissen die Chirurgen, welche doch so viel Mühe auf die aseptische Entleerung der Galle vor dem Einschnitt in die Gallenblase verwenden müssen, besser als die Herren Röntgentheoretiker. In vielen Fällen findet man überhaupt keine Galle mehr. Ohne also diesem Faktor eine gewisse Bedeutung absprechen zu wollen, möchte ich doch annehmen, dass er im allgemeinen nicht ernstlich in Betracht gezogen zu werden braucht.

Ich habe übrigens die Beobachtung gemacht, dass sich da, wo reichlich Galle in der steinhaltigen Blase vorhanden ist, die ganze Gallenblase als erkennbarer tumorähnlicher Schatten auf dem Bilde erscheint. Die Deutlichkeit des Bildes wird ferner dadurch beeinflusst, wie viele und wie grosse Steine darin enthalten sind.

In Atlas-Abb. 150 sehen wir eine Widerlegung der allgemein verbreiteten Ansicht, dass die umspülende Galle eine der hauptsächlichen Ursachen der Steinverschleierung darstelle. Das Bild zeigt eine Gallenblase, deren Wandung durch lange dauernde Entzündungsprozesse derart schwielig entartet war, dass das Messer beim Durchschneiden der enorm verdickten Wand knirschte. Die mit Eiter vermischte Galle war in bedeutender Menge vorhanden und ihre Konsistenz zähe. Die Blase wurde sorgfältig abgebunden und ausgelöst, so dass dieselbe mit unvermindertem Blaseninhalt auf dem Röntgenbild erschien. Trotz der bedeutenden Füllung und Wanddicke treten die Steine in der Blase beinahe so deutlich hervor, als die auf Atlas-Abb. 149 nach der Herausnahme dargestellten Steine.

Aehnliches lässt sich von der Einwirkung der Atembewegungen sagen. Dieselben sind freilich störend, aber zeigt nicht fast jedes Lehrbuch trotzdem die schönsten Bilder des menschlichen Thorax? Und wenn wir auch nur verschwommene Steine darstellen würden, ihre Erkennung machte uns dann keine grossen Schwierigkeiten. In meinem Lehrbuch (Roentgen Ray Diagnosis and Therapy, New-York and London 1904) findet sich p. 129 der Blasenstein eines Knaben, welcher bei der Aufnahme derart nervös war, dass er sich fast beständig hin und her bewegte. Und doch erscheint es trotz der verunglückten Aufnahme klar, dass es sich um nichts anderes als einen Blasenstein handeln kann. Auch waren die Grössenverhältnisse gänzlich verändert. Aber das sind ja nicht die Punkte, auf die es hier ankommt. Wer die Technik rapider Aufnahmen beherrscht, wird ja schliesslich die Durchleuchtung bei

angehaltenem Atem ausführen können. Es sei übrigens hierzu erwähnt, dass unter der Anwendung des Opiums die Exkursionen des Thorax viel ruhiger werden.

Wir sehen also, dass der Methode noch viele Unvollkommenheiten anhaften. Immerhin lässt sich so viel sagen, dass es in einer Minorität von Fällen bei dem nötigen Geduldaufwand möglich ist, Gallensteine darzustellen. Ein positives Bild ist aber ganz gewiss ein wertvolles Dokument für Patienten und Arzt und sollte in hohem Masse gewürdigt werden. Findet man grosse Steine, so weiss man, dass sie ohne Operation nicht zu entfernen sind.

Wir sehen zwar (Text-Abb. 104), dass auch grosse Steine zuweilen per vias naturales abgehen, es ist dies aber durchaus nicht wünschenswert, denn beim gewaltsamen Durchgang entstehen solche tiefgreifende und unberechenbare Läsionen, dass die Operation entschieden das schonendere Verfahren genannt werden kann. Die Erfahrungen, welche ich bei der operativen Entfernung facettierter Steine gewann, lässt mich dieselben in praxi den grossen Steinen gleichstellen. Denn vermöge ihrer drei-, vier- oder achteckigen Form werden sie fest aneinander gehalten und bilden, trotzdem ihre Zahl mehrere hundert betragen mag, virtuell eine Einheit. Wenn man den Fundus der Gallenblase in meiner Seitenbauchlage eröffnet, so fallen die eckigen Steine nicht von selbst heraus, wie die rundlichen Steinchen, sondern man muss erst eine Bresche hervorbringen, so dass das Gefüge zusammenfällt. Erst dann entschliessen sie sich zum Abgang. Die Patienten, welche in ihrem Stuhlgang auf Gallensteine fahnden, zeigen fast immer nur Konkreme von rundlicher Form. Es kommt ja auch zuweilen vor, dass eckige Steine gefunden werden, diese haben sich dann aber frei in der Gallenblase formiert und gehörten keineswegs dem Konglomerat an. Im Status nascendi sind die eckigen Steine ja auch rund, wie sich aus den griesförmigen Konkrementen ergibt, welche sich neben Konglomeratsteinen frei in der Blase befinden. Es ist nun klar, dass, wenn wir diese Konglomeratformen auf eine Röntgenplatte fixieren können, wir daraus die Indikation zu operativem Eingreifen schöpfen dürfen.

Findet man in einiger Entfernung eines grossen Steines kleine Konkreme, so wird man naturgemäss annehmen, dass dieselben sich in den Gallengängen aufhalten. Gelingt es trotz wiederholter Versuche nicht, Gallensteine darzustellen, so ziehe man selbstverständlich daraus keineswegs den Schluss, dass keine vorhanden sind, sondern vertraue den klinischen Untersuchungsmethoden. Es sind dann eben die Mängel unserer Technik daran schuld. Bei der Lithiasis der Harnwege sind wir in der glücklichen Lage, bei unserer namentlich durch das Blendenverfahren vervollkommeneten Technik bei solchen negativen Befunden, welche sich auf ein tadelloses Röntgenbild stützen, vertrauensvoll das Vorhandensein eines Steines zu leugnen.

Es unterliegt für mich aus den oben angeführten Gründen keinem Zweifel, dass mit dem weiteren Ausbau unseres technischen Armamentariums das beschriebene Verfahren auch weiter verbessert werden wird.

Hat man das Vorhandensein der Gallensteine bewiesen, so kann man den Erfolg oder Misserfolg der Kur eventuell durch ein zweites Röntgenbild konstatieren.

Der praktische Wert der Röntgenmethode bei der Diagnostik der Gallenstein-krankheit wird nicht zum wenigsten dadurch geschmälert, dass unsere klinischen Methoden der Diagnostik eine so hohe Stufe der Vollendung erreicht haben. Allerdings gibt es trotzdem eine grosse Zahl von zweifelhaften Fällen, welche erst durch das Röntgenverfahren in das richtige Licht gerückt werden dürften. Wie häufig diese Unsicherheit sich ereignet, kann man noch aus dem unweisen Rat, die Akidopeirastik auszuführen, in manchen Lehrbüchern ersehen.

Bedenkt man nun die Häufigkeit der Gallensteinkrankheit, an welcher bei oberflächlicher Schätzung mindestens jeder zehnte Mensch leidet, so kann man sich wohl vorstellen, dass es der zweifelhaften Fälle ein erkleckliches Quantum geben muss. Wie schwer ist zum Beispiel oft die Differentialdiagnose zwischen Cholelithiasis und Magenerkrankung!

Zur praktischen Erläuterung diene folgender Bericht:

Herr F. J., Sohn einer von mir wegen Cholelithiasis behandelten Patientin, ein 44-jähriger in New-York geborener Fabrikant, ist mir seit fünfundzwanzig Jahren persönlich bekannt. Mit Ausnahme leichter und seltener gastrischer Störungen hatte er sich stets des besten Wohlbefindens erfreut. Seit Juni 1899 nur bemerkte er hie und da ein leichtes Ziehen in der Gallenblasengegend. Ikterus war bei ihm nie vorhanden gewesen. An zwei Schwestern dieses Patienten, Tochter von Frau J. sr., hatte ich im Lauf des letzten Jahres die Gallenblase wegen Cholelithiasis eröffnet. Der Fall der einen Schwester, Frau P., 45 Jahre alt, beansprucht deshalb ein höheres Interesse, da an ihr die Cholezystostomie linksseitig — wohl die erste derartige Operation — vorgenommen worden war, da sie an totalem Situs transversus leidet (s. oben). Es waren drei grosse viereckige Steine extrahiert worden. Atlas-Abb. 145 gibt die Lage dieser Steine in der Gallenblase ziemlich exakt wieder. $\frac{2}{3}$ natürlicher Grösse.) Die drei viereckigen Steine bestehen aus einem schwarzen Kern, einem dicken mittleren Lager von Bilirubinkalk und einer dünnen seifigen Aussenschicht von Cholesterin. Der dreieckige Stein besteht beinahe nur aus reinem Cholesterin.

Die andere Schwester, Frau G., welche 36 Jahre zählt, gibt an, 15 Jahre lang an wiederholten Kolikanfällen gelitten zu haben, welche von der rechten Darmbeingrube ausgingen und nach der Magenrube hin ausstrahlten. Ikterus war auch hier nie vorhanden gewesen. Die Diagnose chronischer Appendicitis war von dem Hausarzt der Familie gemacht worden und nach dem letzten Anfall war ich um die Appendectomy ersucht worden. Unter Narkose wurde ein bandartiger Tumor konstatiert, welcher vom unteren Leberrand bis an die Darmbeingrube hinabreichte. Der Gallenblasenschnitt, der sich an die Untersuchung anschloss, ergab zwei grosse elliptische Steine (Atlas-Abb. 139—141 No. 6), welche dem Typus der gemischten Bilirubinkalksteine angehörten und derart sich aneinander anlehnten, dass man sie leicht mit einem durch rezidivierende Entzündungsvorgänge verdickten Wurmfortsatz verwechseln konnte. Die Fehldiagnose des Kollegen gereicht ihm in diesem Falle also nur zur Ehre (vergl. die Vertikalstellung der Steine in No. 6).

Die Tochter der dritten Patientin, Frau P., ist 16 Jahre alt und leidet ebenfalls seit zwei Jahren an „Magenkrämpfen“. Bei ihr ist ein kleiner Tumor in der Gallenblasengegend palpierbar. Ikterus war in diesem Falle zweimal vorhanden gewesen. Das Skiagramm ergab nichts Bestimmtes.

Die Kenntnis dieser Tatsachen war, beiläufig erwähnt, der einzige Anstoss gewesen, welcher mich veranlasste, Herrn F. J., der durchaus nicht als Patient figurieren wollte, als gallensteinverdächtig anzusehen und ihn zu einer Röntgenaufnahme zu überreden.

Das Bild (Atlas-Abb. 151), welches auf dem Negativ noch viel deutlicher hervortritt, zeigt zwei grosse Steine und drei kleinere in der Gallenblase. Ein kleiner, nicht facettierter Stein scheint sich im Ductus cysticus zu befinden.

Ihre elliptische Gestalt nebst Grösse und Durchmesser erscheinen deutlich markiert. Von dem Lebergewebe ist nur eine ganz geringe Andeutung vorhanden. Es bedarf keiner weiteren Ausführung, wie wichtig es ist, zu wissen, ob ausser den Steinen in der Gallenblase auch noch welche in den Gängen sich befinden. In einer früheren Arbeit (Wann sollen wir bei der Gallensteinkrankheit operativ eingreifen? New-York Medical Journal. 8. November 1897) erklärte ich mich für die Cholecystostomie versus Cystendyse und methodische Ektonie in Rücksicht auf die Tatsache, „dass sich oft noch kleine Steine nach der Cholezystostomie zeigen, auch wenn man die Gallenblase und die Gänge noch so sorgfältig während der Operation sondierte und abtastete. Die Gründe für diese wohlbekannte Tatsache sind nicht bekannt. Man hat nur dann die Chance, diese Nachzügler zutage zu fördern, wenn man die Gallenblase noch eine geraume Zeit offen lässt, während man bei dem idealen

Gallenblasenverschluss sich aller postoperativer Massnahmen begibt.“ Nun kennen wir die Gründe. Denn oft sind Steine in den interhepatischen Gängen geblieben.

Ein sechstes Mitglied der Familie, Herr J. jr., Sohn von Frau J., leidet ebenfalls an Kolikanfällen in der Gallenblasengegend seit fünf Jahren. Er ist 43 Jahre alt. Die Diagnose wurde von mehreren erfahrenen Kollegen bestätigt. Patient wohnt entfernt von New-York.

Die Mutter von Frau J. sr. starb an „Gelbsucht“ in ihrem 67. Lebensjahr. Sie war von einem der hervorragendsten hiesigen deutschen Kollegen, dem verstorbenen Dr. Bopp, behandelt worden, welcher die Diagnose Cholelithiasis gestellt hat.

Merkwürdig erscheint es, dass auch Herr J. sr., der Gatte von Frau J. sr., 14 Jahre lang an „Magenkrämpfen“ gelitten hat und schliesslich nach dreitägigem Kranksein gestorben war. Er war plötzlich unter intensiven Schmerzen in der Gallenblasengegend erkrankt und wurde tags darauf gelb. Es war eine Autopsie vorgenommen worden, welche Empyem der Gallenblase, verursacht durch einen grossen Gallenstein, ergeben hatte.

Der Bruder des verstorbenen Herrn J. sr. starb im 45. Lebensjahr. Man hatte Lebercirrhose angenommen. Die Sektion ergab jedoch ebenfalls in diesem Falle das Vorhandensein von Cholelithiasis.

Der einzige noch lebende Bruder dieser beiden Herren J. leidet ebenfalls an heftigen Kolikanfällen, welche auf die Gallenblasengegend loziert werden. Der Güte seines Hausarztes verdanke ich die Mitteilung, dass Patient einen ausgesprochenen Tumor in der Gallenblasengegend zeigt und dass ihm zur Cholezystostomie geraten wurde.

RENÉ BINE, M.D.

Die Röntgenuntersuchung des uropoëtischen Systems.

Von Dr. G. Fedor Haenisch.

Die Verwendung der Röntgenstrahlen als Untersuchungsmethode für das uropoëtische System begann mit dem Nachweis der Lithiasis und der Fremdkörper.

Es lag in der Natur der Sache, dass gerade hier in diagnostischer Beziehung Förderung und Nutzen erhofft und erwartet wurde; wird doch durch die Anwesenheit von Konkrementen in den in Betracht kommenden Organen jener wichtigste Hauptfaktor für die erspriessliche Anwendung der Röntgenstrahlen, nämlich die nötige Dichtigkeitsdifferenz geschaffen.

Bedenkt man ferner die ausserordentliche Schwierigkeit, ja oft Unmöglichkeit, klinisch eine exakte Steindiagnose zu stellen, so kann es nicht wundernehmen, dass schon sehr bald nach dem Bekanntwerden der genialen Entdeckung, von verschiedensten Seiten Studien gerade in dieser Richtung angestellt wurden.

Die ersten diesbezüglichen Arbeiten berichten über Untersuchungen an Präparaten und an der Leiche; freie und in der extirpierten Steinniere eingeschlossene Konkremeute wurden auf ihre Durchlässigkeit hin geprüft, systematische, experimentelle Untersuchungen am Kadaver vorgenommen, zunächst noch mit wechselnden Ergebnissen.

Bald glückte denn auch in vereinzelt Fällen der Nachweis der Nephrolithiasis am Lebenden. Die gewaltigen Perspektiven, die sich hierdurch sowohl für die Diagnose wie für die Therapie auf diesem schwierigen Gebiete eröffneten, spornten den Forschungstrieb aufs äusserste an. In immer grösserer Anzahl und schnellerer Folge kamen positive Resultate zu unserer Kenntnis.

Während man anfänglich für die Unsicherheit und Unverlässlichkeit der Methode, neben anderen Umständen in erster Linie die jeweilige chemische Zusammensetzung der Steine verantwortlich machen wollte, stellte es sich mit der Zeit heraus, dass der Hauptgrund hierfür in der noch mangelhaften Technik zu suchen war.

Mit der stetig fortschreitenden Verbesserung des Armamentariums, vor allem durch die Einführung der Blendentechnik usw., gewann dann die röntgenologische Diagnostik des Steinleidens, zunächst für den positiven, dann auch für den negativen Befund, immer mehr an Präzision und Exaktheit, bis sie zu ihrer heutigen Höhe gelangte.

Ganz vereinzelt wurde das Röntgenverfahren auch schon frühzeitig zur Lösung einschlägiger anatomischer Fragen herangezogen. So versuchte man sich Aufklärung zu verschaffen über die Verzweigung der Nierengefässe durch die einfache sowie stereoskopische Aufnahme injizierter Präparate, wodurch wichtige chirurgische Fragen entschieden wurden.

Es folgte eine Untersuchung auf physiologischem Gebiet: über den Blasenverschluss im Röntgenbilde, ebenfalls auf Grund von Leichenversuchen. Grössere Fortschritte und massgebendere Resultate blieben der allerjüngsten Zeit vorbehalten, als man sich daran wagte, ähnliche Injektionsversuche auch am Lebenden vorzunehmen.

Auch in die topographischen Verhältnisse von Nieren und Ureteren in vivo haben uns erst die Untersuchungen der allerletzten Jahre einen Einblick gewährt, wenn sich hierbei auch, wenigstens für die normale deskriptive Anatomie, nichts sehr wesentlich Neues ergeben hat. Weit grössere Ausbeute brachten hier schon die Untersuchungen über Form und Lage der Blase.

Für das Studium und die Diagnose pathologischer Form und Lageveränderungen der uropoëtischen Organe endlich wird heute die Röntgenologie immer häufiger mit Erfolg herangezogen, seitdem durch die Vervollkommnung der Technik die Darstellung der Niere selbst geglückt ist.

Im Vordergrund steht aber bisher immer noch die Diagnostik der Lithiasis, und zwar der Nieren und der Ureteren, während für den Steinnachweis in der Blase den Röntgenstrahlen nur unter ganz besonderen Umständen ein Vorzug vor den anderen Untersuchungsmethoden zukommt.

Für das im folgenden zu behandelnde Kapitel kommt fast ausschliesslich das Plattenverfahren in Betracht, d. h. die dauernde Fixierung des durch die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Bromsilbergelatineschicht hervorgerufenen „Bildes“, die Röntgenographie.

Die vorübergehende Betrachtung auf dem Bariumplatincyanschirm, die Röntgenoskopie, die wieder für andere Gebiete, z. B. Lungen-, Herz und Magendiagnostik von hervorragender Bedeutung ist, eignet sich für unsere Zwecke im allgemeinen nicht.

Freilich wird z. B. ein metallischer Fremdkörper in der Blase oder Urethra dem geübten Beobachter auf dem Schirm nicht leicht entgehen, auch ein nicht zu kleiner Nierenstein kann unter Umständen diagnostizierbar sein. Im Einklang mit der Mehrzahl der Untersucher glaube ich aber kaum, dass die Schirmuntersuchung für uns nennenswerte Vorzüge besitzt, schon allein deshalb nicht, weil der negative Befund ganz wertlos ist.

Mit Ausnahme der weiter unten noch zu besprechenden seitlichen Durchleuchtung zwecks Betrachtung der Zwerchfellbewegungen eignet sich also für unsere Fragen wohl ausnahmslos die röntgenographische Darstellung auf der photographischen Platte.

Im folgenden wollen wir nun einen Ueberblick gewinnen über das, was die Röntgenstrahlen auf unserem Gebiete leisten.

Die Untersuchung der Nieren.

Wir beginnen mit den Nieren, und zwar gleich mit dem wichtigsten Kapitel, der Diagnostik der Konkreme, wobei allerdings zweckmässig der Harnleiter gleich mit in die Besprechung gezogen werden soll.

Konkremente.

Wenn sich auch die anfänglichen grossen Hoffnungen und Erwartungen, welche die ersten Mitteilungen von Macintyre, Ringel, Wagner, Levy-Dorn, Lauenstein, Leonard u. a. hervorriefen, nicht sogleich erfüllten und die ersten Resultate viel zu wünschen übrig liessen, so hat sich doch im Laufe der Jahre durch die fortgesetzte Verbesserung des Instrumentariums und der Röhren, sowie durch die verfeinerte und glänzend ausgebaute Technik die Röntgendiagnostik zu einer Methode herausgebildet, die allen anderen ebenbürtig, wenn nicht gar überlegen zur Seite steht.

Ja, ich stehe nicht an, zu behaupten, dass eine noch so sorgfältige Untersuchung auf Konkremeute ohne Röntgenogramm unvollkommen ist. Erst die gleichzeitige Bewertung der klinischen und der röntgenologischen Untersuchungs-Resultate ermöglicht eine präzise Diagnosen- und Indikationsstellung.

Klinische
Stein-
diagnose.

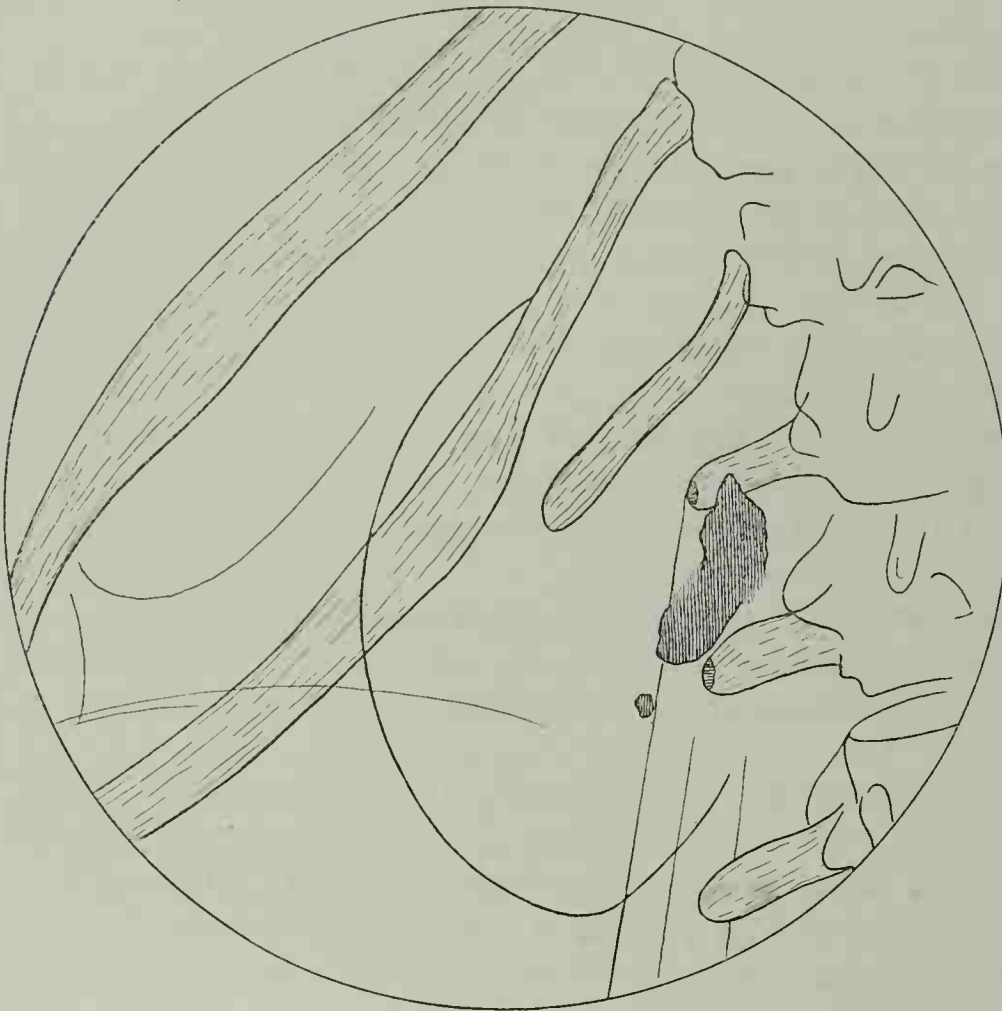


Abb. 108. Pause von dem Röntgenogramm einer ausserordentlich starken Patientin (122 cm Bauchumfang). Grosses Konkrement im Nierenbecken, darunter ein kleineres. Verkalkungen am 1. und 2. Proc. transvers. Kurze 12. Rippe. Die Konturen der Wirbelsäule lassen die schräg aufwärts gerichtete Projektion erkennen, vgl. Abb. 109. Die quer verlaufende Linie entspricht einer Falte der sehr fettreichen Rückenhaul.

Vergegenwärtigen wir uns die Schwierigkeiten, die uns klinisch bei der Stein-diagnose entgegnetreten.

Eine für Steinbildung absolut charakteristische Symptomatologie gibt es nicht. Die in Betracht kommenden Zeichen, wie Schmerzen, Hämaturie, Steinabgang, eventuell Anurie, Blasenreizung etc. rechtfertigen wohl den Verdacht auf vorhandene Steine, sie kommen aber einerseits nur selten gleichzeitig zur Beobachtung, andererseits sind sie einzeln, für sich allein keineswegs pathognomonisch für Steine.

Die Art der Schmerzen variiert sehr, von einem dumpfen, kontinuierlichen Druckgefühl in der Nierengegend (grössere Steine) bis zu den heftigsten Koliken (kleinere Steine) mit ausstrahlenden Schmerzen ins Kreuz, zur Blase, in die Hoden und Oberschenkel. Bisweilen soll der gleichseitige Testikel während des Kolikanfalles besonders druckempfindlich sein (Bittorf). Grosse, aseptisch ruhende Steine können manchmal gänzlich schmerzlos sein. Schmerzen in Nieren- und Blasengegend kommen aber bei den allerverschiedensten Nierenerkrankungen zur Beobachtung; dasselbe gilt auch für die Blutung. Beide Symptome kommen auch bei der Tuberkulose, bei Hydro- und Pyonephrose und bei Tumoren in Betracht. Die Hämaturie kann auf einer renalen Hämophilie beruhen.

Aus dem Abgang von Steinen ist man nicht berechtigt, mit Sicherheit das Vorhandensein weiterer Steine abzuleiten, selbst dann nicht, wenn Schmerzen und Blutung noch andauern.

Symptome von Blasenreizung mit häufigem Urindrang, Anurie usw. sind ebenfalls keineswegs nur für Steinleiden typisch. Der einzig sichere Nachweis auf klinischem Wege ist die direkte Palpation durch die Bauchdecken hindurch, falls man hier bei besonders mageren Individuen ein Krepitieren der Steine oder ein einzelnes grösseres Konkrement fühlt, oder die indirekte Palpation mit der Ureterensonde, eventuell der Nachweis von Abdrücken an dem mit Wachs armierten Sondenkopf. Doch Palpation sowie Sondierung des Nierenbeckens führen auch nur selten zum Ziel.

Die zystoskopische Untersuchung, die Kryoskopie sowie die funktionelle Nierendiagnostik lassen sicher oft sehr wertvolle Anhaltspunkte gewinnen, gewährleisten aber für den Steinnachweis auch keine sichere Diagnosenstellung.

Die genaue Lokalisation von Konkrementen in Niere oder Harnleiter, eventuell gleichzeitig in beiden ist klinisch wohl kaum möglich.

Die Unsicherheit aller dieser Symptome und die Tatsache, dass die Mehrzahl auch durch jede andere Nierenerkrankung, ja sogar durch Prozesse an anderen Organen hervorgerufen werden kann erschweren die Differentialdiagnose ausserordentlich.

So müssen wir denn die Röntgendiagnostik, die hier durchgreifenden Wandel geschaffen hat, auf ihrer heutigen Höhe als ein ganz eminentes und exzeptionelles Hilfsmittel begrüßen, welches in jedem zweifelhaften Falle so früh wie möglich zur Anwendung kommen sollte. Eins darf man aber hierbei nicht vergessen: Die Röntgenuntersuchung soll nicht als eine für sich allein gültige, die klinischen Untersuchungen ersetzende diagnostische Methode aufgefasst werden; erst die sachgemäss angewandte Kombination aller uns zur Verfügung stehenden Mittel verleiht ihr ihren hohen Wert und verbürgt eine fehlerlose Interpretierung.

Die Nieren- und Harnleitersteinuntersuchung gehört unzweifelhaft mit zu den schwierigsten und verantwortungsvollsten Aufgaben des Röntgenologen, dafür aber auch zu den dankbarsten.

Neben einem tadellosen und leistungsfähigen Instrumentarium ist eine gut durchgearbeitete und peinlich beobachtete, exakte Technik absolutes Erfordernis. Daneben ist aber auch bei der Beurteilung der Platten eine jahrelange Uebung und grosse Erfahrung des Untersuchers, besonders in schwierigen, zweifelhaften Fällen, nicht zu entbehren.

Auf die spezielle Technik näher einzugehen ist hier nicht der Ort. Nur Technik. mit wenigen Worten sei auf einige Hauptpunkte hingewiesen.

Vor jeder Steinuntersuchung ist für eine ausgiebige Darmentleerung Sorge zu tragen, da eine einwandfreie Beurteilung der Platten durch die Schatten des Darminhalts sehr erschwert, wohl auch mal unmöglich gemacht werden kann.

Der Patient liegt in Rückenlage auf der entsprechend untergelegten Platte, Kopf und Oberschenkel werden bis zum völligen Ausgleich der natürlichen Lordose der Wirbelsäule erhöht. Mit einer grösseren Uebersichtsaufnahme zu beginnen, halte ich in der Regel für überflüssig, da ihr negativer Ausfall wertlos ist und man auch bei positivem Befund doch die Spezialuntersuchung anschliessen muss.

Am weitesten verbreitet und wohl allgemein anerkannt ist heute die Verwendung der Albers-Schönberg'schen Kompressionsblende. Es sollten stets beide Seiten untersucht werden, da es nicht selten vorkommt, dass durch die ausstrahlenden Schmerzen und sonstigen Angaben des Patienten der Stein auf der falschen Seite lokalisiert wird (reno-renal Reflex, Allocheirie). Ich selbst habe mehrere solche Fälle beobachten können. Auch mit dem geglückten Nachweis eines Steines, z. B.

in der einen Niere, darf man sich nie begnügen, da man sonst leicht ein weiteres Konkrement, etwa im Ureter, übersehen kann, welches vielleicht gerade die Ursache der ausgelösten Symptome war. Man würde sich so eines der wichtigsten Vorteile begeben, den uns die Röntgenuntersuchung gebracht hat.

Stets soll eine Steinuntersuchung vollständig durchgeführt werden und beide Nieren, beide Harnleiter sowie die Blase umfassen.

Für jede Seite sind drei Teilaufnahmen erforderlich, bei denen die verschiedenen Zylinderweiten der Kompressionsblende zur Anwendung kommen. Auf der ersten bringen wir die Niere selbst und den obersten Teil des Harnleiters zur Darstellung (s. Tab. XI, Abb. 1), die zweite zeigt meist noch den unteren Pol der Niere und erstreckt sich über den grössten Teil des Ureters (s. Tab. XI, Abb. 2), die dritte gilt dem Ende des Ureters und der Blase. Bei der letzten Aufnahme kann man wie Tab. XI, Abb. 3 zeigt, meist mit einer Platte für beide Seiten auskommen.



Abb. 109. Dieselbe Patientin wie in Abb. 108 bei anderer Projektion, Konturen der Wirbelsäule! Der Stein ist nach aussen und abwärts gerückt zugleich mit der beweglichen Niere. Nierenschatten wegen mangelhafter Kompression nicht scharf-randig genug, um zeichnerisch mit einer Konturlinie wiedergegeben zu werden.

Platten erzielt hat. Man kommt dann nicht in die Lage, mit seinem Urteil auf eine eventuell zweifelhafte Platte angewiesen zu sein, zumal garnicht selten äussere Umstände eine spätere Wiederholung der Aufnahmen sehr erschweren.

Bezüglich der Röhren sei nur erwähnt, dass man stets die möglichst weichste auswählen soll, die erfahrungsgemäss bei der jeweiligen Dicke des Patienten gerade noch die ausreichende Penetrationskraft besitzt. Aus Beschreibungen ist meines Erachtens weder die richtige Wahl der Röhrenqualität noch ihre richtige Belastung zu erlernen.

Auch die Expositionszeit ist nicht genau anzugeben, sie schwankt zwischen $1\frac{1}{2}$, 2 und $3\frac{1}{2}$ Minuten,

Unter den Verbesserungen der jüngsten Zeit sei das Doppelplattenverfahren von Köhler und vor allem der Luffaschwamm von Sträter hervorgehoben.

Die Luffaplatte erhöht entschieden die Wirkung der Kompressionsblende, da sich ein schlaffes Abdomen nicht in den Zylinder hineinwölben kann; vorgelagerte Därme weichen dem Druck besser aus, die hervorgerufene Anämie der Gewebe gestattet die Verwendung weicherer Röhren. Endlich gelingt es bei Verwendung des Luffaschwammes fast immer, die störenden respiratorischen Bewegungen der Niere zu verhindern, so dass Nieren und eventuelle Steinkonturen viel schärfer zur Darstellung kommen.

In der Regel sollte der Patient den Untersuchungstisch, jedenfalls aber das Laboratorium oder Krankenhaus nicht verlassen, bis der Untersucher sicher ist, dass er für die Diagnose ausreichende

je nach Alter und Stärke des zu Untersuchenden und nach der Qualität der Strahlen; in neuester Zeit gelingt es mit Hilfe verbesserter Apparate die Expositionszeit noch bedeutend herabzusetzen.

Bei jeder Aufnahme ist minutiöseste Genauigkeit, individuelle Beurteilung des einzelnen Falles, vollkommene Beherrschung aller Details sowie peinlichstes Innehalten aller zutreffenden technischen Vorschriften unbedingt erforderlich. Dann gelingt es aber auch fast ausnahmslos, einwandfreie Resultate zu erzielen.

Nach Kienböck sind bei guter Technik bis auf 2% alle Steine nachweisbar, dies sind gewöhnlich kleine, reine Uratsteine. Auch Albers-Schönberg, Holland, und viele Andere schliessen nur die ganz kleinen harnsauren Konkreme von dem sicheren Nachweis aus. Leonard hält auf Grund seiner grossen Statistik die Röntgendiagnostik in jedem Falle, auch im negativen, für absolut sicher, gibt aber bei negativem Befund, wenn ich ihn recht verstehe, auch etwa 2% Irrtümer zu.

Sicherheit
des Stein-
nachweises.

Nach meinen Erfahrungen würde ich mich, auch bei tadellosesten Platten, wenn sie negativ ausgefallen sind, nicht für berechtigt halten, entgegen einem begründeten klinischen Verdacht, die Möglichkeit vorhandener kleiner Uratsteine mit Sicherheit auszuschliessen. Auf Grund meiner Statistik von über 300 Fällen wurden 1% Steine übersehen.

Es sind auch vereinzelte Fälle beschrieben worden, bei denen der in einem prallgefüllten Eitersack (Pyonephrose) liegende Stein sich von seiner Umgebung nicht abhob, von anderer Seite wird dies bestritten.

Diese Tatsachen schränken aber den grossen Wert unserer Methode und ihre Bedeutung nur sehr wenig ein, insbesondere, wenn sie im Verein mit der klinischen Untersuchung zur Anwendung und Beurteilung kommt.

Eine wichtige Rolle spielt hierbei eine sorgfältig und häufig ausgeführte Untersuchung auf mikroskopische Blutbeimischung im sonst klaren Urin. Durch den öfteren Nachweis ausgelaugter, stechapfelförmiger, alter, roter Blutkörperchen oder schattenhafter Ringe neben vereinzelten frischen Erythrocyten wird die Annahme einer Konkrementbildung wesentlich gestützt, wenn ich es auch als sicher erwiesen ansehen muss, dass Steine auch bei absolutem Fehlen von Blut im Urin vorkommen.

Die in früheren Jahren herrschende Auffassung, dass die chemische Zusammensetzung der Steine in erster Linie und allein für die zahlreichen negativen Erfolge verantwortlich zu machen sei, besteht nach den heutigen Erfahrungen nicht mehr zu Recht, wenn auch, wie wir eben gesehen haben, der Chemismus der Steine eine relative Rolle spielen kann. Schon gleich im Anfang der Röntgenära, sobald die physikalischen Gesetze bekannt wurden, dass nämlich verschiedene Körper nach Massgabe ihrer Schichtdicke und ihres spezifischen Gewichts ein verschiedenes Absorptionsvermögen für die Röntgenstrahlen besitzen, wurden Untersuchungen über die Durchlässigkeit der Konkrementbildungen des menschlichen Organismus angestellt.

Chemische
Zusammen-
setzung der
Steine.

Im Heft vom 4. April des Brit. med. Journal 1896 finden wir meines Wissens die erste diesbezügliche Abbildung. Leon hat verschiedene Steine gleichzeitig mit einem Finger bestrahlt und die Schattentiefen der Konkreme mit jenen des Knochens und der Weichteile verglichen. Er fand, dass die Oxalate und Phosphate dunklere Schatten geben als die Knochen, die Urate den Knochen gleichstehen, während Gallensteine wenig opaker als das Fleisch erscheinen. Morris ging im November 1896

einen Schritt weiter, er bedeckte die Steine abwechselnd mit Rippen und beobachtete die wechselnde Wirkung. Im übrigen bestätigt er Leons Ergebnisse.

Ähnliche Untersuchungen sind wohl unabhängig und gleichzeitig von vielen anderen Forschern gemacht worden (Chappuis und Chauvel, Buguet und Gascard, Wolff, Kümmell, Ringel, Oberst, Wagner, Lavaux u. a. mehr). Man näherte sich den natürlichen Verhältnissen, indem man die Steine in isolierte Nieren oder auch in Nieren und Blase von Leichen einbrachte.

v. Frisch stellte April 1897 fest, dass die Phosphatsteine eine verschiedene Durchleuchtbarkeit aufweisen, je nachdem sie aus kreidigen, amorphen Substanzen

zusammengesetzt sind oder ein krystallinisches Gefüge zeigen. Die ersteren haben ein bedeutend höheres Absorptionsvermögen.

Noch grössere Unterschiede als die im menschlichen Körper gebildeten Konkretionen in ihrer Durchlässigkeit aufwiesen, zeigten die in Betracht kommenden chemisch rein dargestellten Substanzen untereinander, wie sie uns Rumpel auf einer Tafel vorführt.

Anfangs hat man nun aus diesen Untersuchungsergebnissen allzu weitgehende Schlüsse gezogen.

Neuere Untersuchungen lehrten uns dann, dass einerseits die Nierensteine fast nie oder jedenfalls selten nur eine Substanz

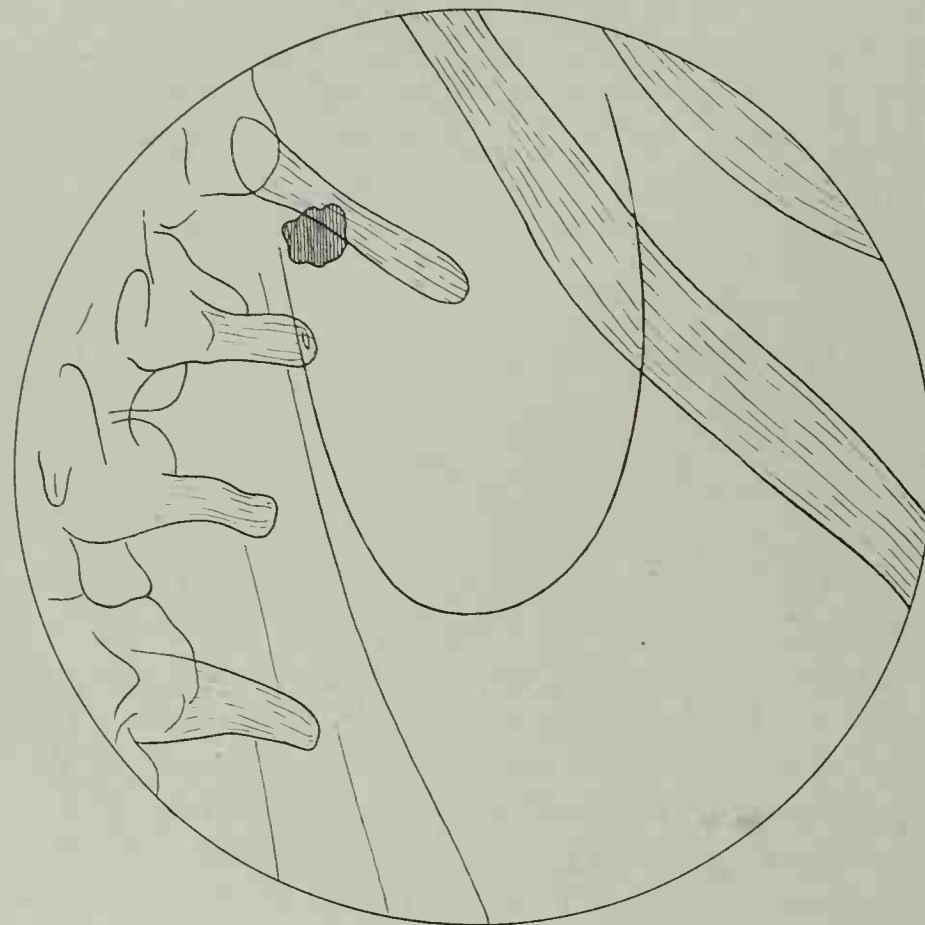


Abb. 110. Stilettförmige 12. Rippe. Konkrement im Nierenbecken.

chemisch rein enthalten, sondern fast stets aus mehreren Substanzen zusammengesetzt sind, so dass ihre Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen nicht gar so erhebliche Differenzen aufweist. Fantino fand unter 116 nur 28 reine Steine, unter denen wiederum nur 17 aus Harnsäure bestanden; seine Statistik bezieht sich aber auf Konkremeente sowohl aus Nieren und Harnleiter als auch aus der Blase. Andere Autoren fanden noch viel geringere Zahlen für die reinen Urate (Rumpel). Smart konstatierte, dass die harnsauren Konkremeente meist eine festere Schale aufweisen.

Andererseits hat sich ergeben, dass gerade in der Niere die Urate prozentualer viel seltener angetroffen werden als die Phosphate, Karbonate und Oxalate (Israel). Diesen Erfahrungen entspricht das unter den verbesserten Aufnahmebedingungen

immer seltenere Vorkommen von negativen Röntgenogrammen bei positivem Steinbefund.

Noch ein Umstand ist hierbei für die Praxis zu berücksichtigen: nicht nur das Atomgewicht der Steine ist massgebend für ihre röntgenologische Darstellung, sondern auch ihre Schichtdicke — ihre Grösse. Von den an sich schon selteneren reinen Uraten bleiben also nur noch die als nicht nachweisbar übrig, welche eine gewisse Grösse, etwa die einer Erbse, noch nicht erreicht haben.

In der Literatur liegen auch tatsächlich eine ganze Reihe von Veröffentlichungen vor, die über den geglückten röntgenologischen Nachweis reiner Harnsäuresteine berichten (Leonard, Martin, Llaberia, Kümmell und Rumpel, Bazy, Verf. u. a.).

Somit wird der Prozentsatz der Fehldiagnosen noch weiter herabgesetzt und beschränkt sich auf wenige Fälle, die ihrerseits wieder nur selten eine Indikation für einen dringenden Eingriff abgegeben hätten.

Auch die früher unser Bemühen so oft illusorisch machende übermässige Korpulenz des Patienten ist jetzt kein Hindernis mehr. Selbst bei unförmig fettleibigen Frauen lassen sich bei richtiger Technik nach meiner Erfahrung einwandfreie Aufnahmen erzielen. Hier unterstützt dann wohl die starke Fettkapsel die deutliche Differenzierung der Niere in besonders günstiger Weise, wegen ihrer grösseren Durchlässigkeit gegenüber dem Nierenparenchym (Holzknecht, Köhler).

Ich habe verschiedentlich Patientinnen untersucht, die auf dem Rücken liegend noch einen Durchmesser von 29, ja 33 cm von Bauchhaut zur Platte aufwiesen, und habe trotzdem die steinhaltige Niere mit absolut deutlicher und scharfer Kontur zur Darstellung bringen können (s. Text-Abb. 108).

Gleich wichtig und schwierig wie die Technik ist die richtige Deutung der Platten.

Deutung
der Platten.

So einfach die Sache an sich erscheint, so schwer kann in manchen Fällen die korrekte Diagnostik der Schatten sein. Auch hier ist das richtige „Gefühl“ nur durch jahrelange Uebung zu erlernen. Doch auch dem Erfahrenen kann eine sichere Entscheidung mitunter grosse Schwierigkeiten bereiten, ja, es können Fälle vorkommen, wo die Entscheidung offen gelassen werden muss. Hier liegt meiner Ueberzeugung nach der Schwerpunkt. Man darf von dem Röntgenverfahren eben nicht in jedem einzelnen Falle eine sichere Auskunft im positiven oder negativen Sinne verlangen. Nach meiner Erfahrung und nach kritischer Sichtung der Literatur kommen in ganz vereinzelt Fällen Schatten zur Beobachtung, für deren Deutung der Röntgenologe die Verantwortung nicht übernehmen darf. Es muss dann, wie wohl bei allen Untersuchungsmethoden, auch hier mal ein „non liquet“ ausgesprochen werden.

Bei dem Studium der Negative müssen zunächst alle Bedingungen für die denkbar günstigste Beleuchtung erfüllt sein. Die Platten müssen in nassem wie in trockenem Zustande, sowohl in senkrecht wie in schräg durchfallendem Licht, in der Nähe und aus der Ferne gegen eine gute Mattscheibe betrachtet werden, am besten bei diffusum Tageslicht unter sorgfältiger Abblendung.

Als Kriterium für eine technisch ausreichende Aufnahme der Nierengegend gilt die Erfüllung folgender Bedingungen.

Die Processus transversi der Wirbelsäule und die beiden letzten Rippen sollen mit Strukturzeichnung sichtbar sein, der Muskelwulst der Psoas, eventuell auch der Quadratus lumborum sollen sich differenzieren. Sieht man ausserdem noch die scharfe Kontur der Niere, wenigstens der beiden unteren Drittel (der obere Nierenpol kommt bei normaler Lage des Organs fast nie zur Darstellung), so kann man beim Fehlen irgend welcher verdächtiger Schatten das Vorhandensein von Konkrementen, unter

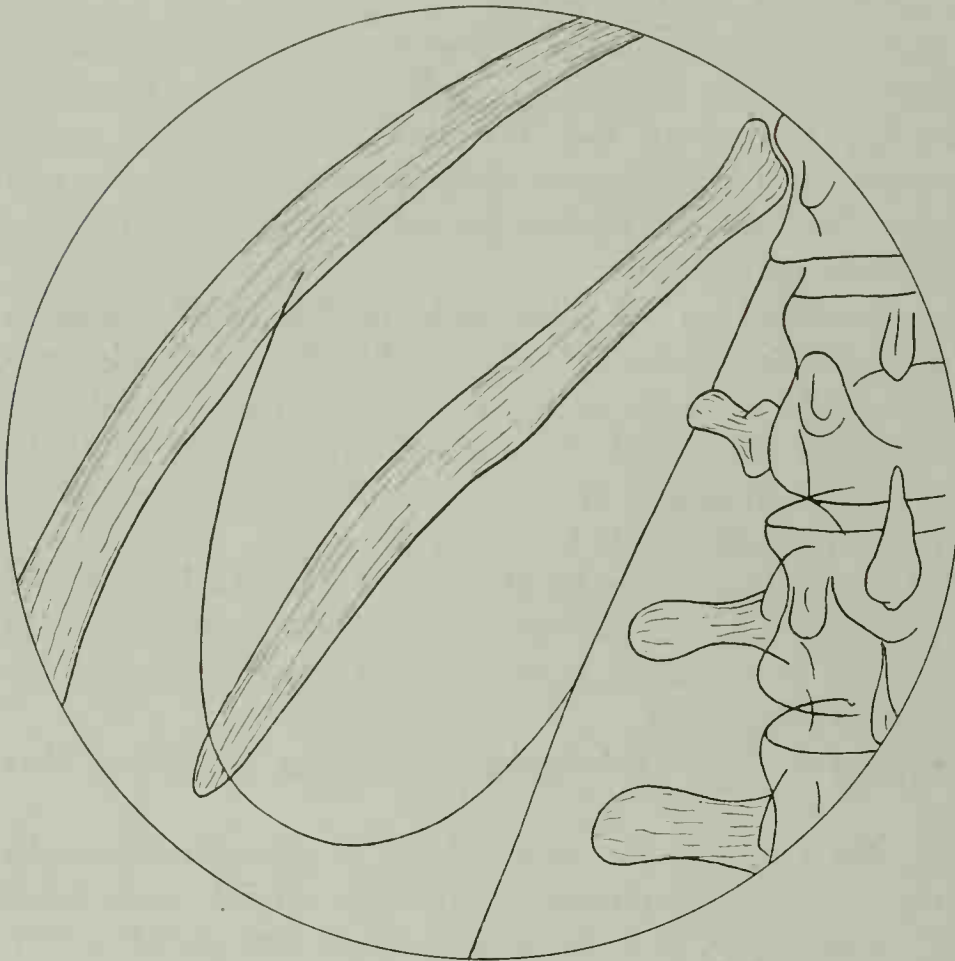


Abb. 111. Sehr lange 12. Rippe.

der oben eingeräumten Einschränkung, wohl sicher ausschliessen.

Freilich darf man sich, speziell wenn die klinischen Untersuchungsergebnisse widersprechend lauten, auch eventuell wiederholte Kontrollaufnahmen, am besten nach einigen Tagen, nicht verdrriessen lassen.

Dies gilt besonders für den negativen Röntgenbefund.

Bei positivem Ausfall, auch wenn er noch so sicher erscheint, muss stets eine Kontrollaufnahme gemacht werden.

Die Wiederkehr des gleichgeformten Schattens an gleicher Stelle ist für die Ent-

scheidung sehr wesentlich. Auch durch Kontrollaufnahmen in anderer Projektion kann man sich in zweifelhaften Fällen helfen. Verändert dabei ein Schatten in der Nierengegend in gleichem Ausmass wie der Schatten der Niere selbst seine Lage zum Skelett, so ist sein Zusammenhang mit der Niere oft schon bewiesen.

Auch bei negativen Befunden können solche Untersuchungen mit veränderter Projektion von grossem Nutzen sein, da dadurch ein eventuell mit der Wirbelsäule in Deckung liegender Uretersteinschatten frei projiziert werden kann (Albers-Schönberg).

Die Steinschatten haben meist etwas Charakteristisches, woran sich das Auge durch Uebung gewöhnen muss.

Grössere sekundäre Steine mit Ausgüssen der Kelche und Spornbildung in den Ureter hinein bieten wegen ihrer charakteristischen Form wohl meist keine Schwierigkeiten bei der Entscheidung (Tab. XI, Abb. 4 und Text-Abb. 113). Die Schatten

der kleinen, primären, rundlichen Konkremeute dagegen sind oft viel schwerer zu beurteilen. Hiermit soll aber nicht etwa gesagt sein, dass das Röntgenogramm stets ein Urteil zuliesse, ob ein primärer oder sekundärer Stein vorliegt.

Die Konturen sollen eine gewisse Schärfe haben, wenigstens die annähernd senkrechten Begrenzungslinien.

Die untere, manchmal auch die obere Kontur zeigt oft ein verwaschenes Aussehen, hervorgerufen durch das respiratorische Auf- und Niedersteigen der Niere (Atlas-Tab. XI, Abb. 5). Dies wird mit Recht als besonders typisch für einen Steinschatten angesehen und kann vor Fehldiagnosen schützen.

In neuerer Zeit gelingt es durch Kompression mit Hilfe des Luffaschwamms meist, diese respiratorische Beweglichkeit der Niere und mithin des Steines zu verhindern, wodurch die Schärfe der Konturen wesentlich gesteigert wird. Vergleichsaufnahmen mit und ohne Pelotte haben mich dies in unzweideutigster Weise erkennen lassen (s. z. B. Tafel XI, Abb. 6).

Auch die Lage des Schattens im Verhältnis zum Skelett kann mitbestimmend für die Beurteilung seiner Herkunft sein, wenngleich ja die Nieren, besonders aber die Ureteren hier keineswegs ein konstantes Verhalten aufweisen.

Gelingt die Darstellung des Schattens der Niere, so erscheint für ihren Bereich diese Frage zum grössten Teil gelöst. Im übrigen finden wir die Steinschatten im allgemeinen dicht ober-, meist unterhalb der 12. Rippe in wechselnder Entfernung von der Wirbelsäule in Höhe des 1—2. Lendenwirbels, doch kommen sie nicht selten auch erheblich tiefer vor. Eine aussergewöhnliche Lage wird mindestens zu sorgfältiger Kritik und Vorsicht mahnen. In fraglichen Fällen, besonders bei Schatten im Bereiche der Harnleiter, wird man durch stereoskopische Aufnahmen, nötigenfalls mit eingeführter Sonde, noch meist zum Ziel kommen. Mit der Topographie der Uretersteine werden wir uns weiter unten noch zu beschäftigen haben.

Jeder Arzt, der an die Beurteilung von Nieren-, Ureter- oder Blasensteinplatten herangeht, muss auf das genaueste orientiert sein über die mannigfachen Fehlerquellen, durch die ein Konkrementschatten unter Umständen vorgetäuscht werden, durch die aber auch mal ein Stein übersehen werden kann.

Vor-
getäuschte
Konkrement-
schatten.

In erster Linie sind dies Kalkeinlagerungen in den verschiedensten normalen und pathologischen Gebilden.

Für den Bezirk der Niere wurde schon früher gewarnt vor Verwechselungen mit Verkalkungen am Ende der 12. Rippe, an den Spitzen der Processus transversi der Lendenwirbelsäule¹⁾, desgleichen vor Kalkeinlagerungen in den knorpeligen Teilen des Rippenbogens, falls dieser mit im Strahlenkegel liegt. Diese Schatten haben indessen infolge ihrer Form, Lage und Anordnung etwas so Typisches, dass es genügt sich ihrer zu erinnern, um sich vor Fehlschlüssen zu schützen.

Speziell für die Ureter- und Blasensteindiagnose stellte Albers-Schönberg 1906 elf Gruppen von Fehlerquellen zusammen, denen er eine eingehende Besprechung widmete. Oft wird man, wie er hervorhebt, durch die üblichen Methoden der klinischen

¹⁾ Textfigur 108 zeigt solche Verkalkungen am Ende des 1. und 2. Proc. transv. ober- und unterhalb des Steines von gleicher Schattentiefe wie das Konkrement.

Untersuchung über die Natur der Schatten ins Klare kommen, so z. B. bei den Schattenbildungen die hervorgerufen werden durch verkalkte Myome, Extrauterin graviditäten, eventuell auch Prostatasteine und Dermoidzysten. Schatten von Verkalkungen der Iliaca und der Uterinalgefässe werden in den meisten Fällen durch ihre Form und Anordnung, solche von Spina ischii-Anlagerungen (Stieda) und Einlagerungen in die Ligamenta sacro-iliaca? (Béclère) durch ihre Lage richtig als solche zu deuten sein. Die meist mehr diffusen, oft von einer Gasblase umgebenen Kotsteine dürften wohl sehr selten zu Missdeutungen führen. Eine sichere Unterscheidung der Harnleiterdivertikelsteine von Uretersteinen hält

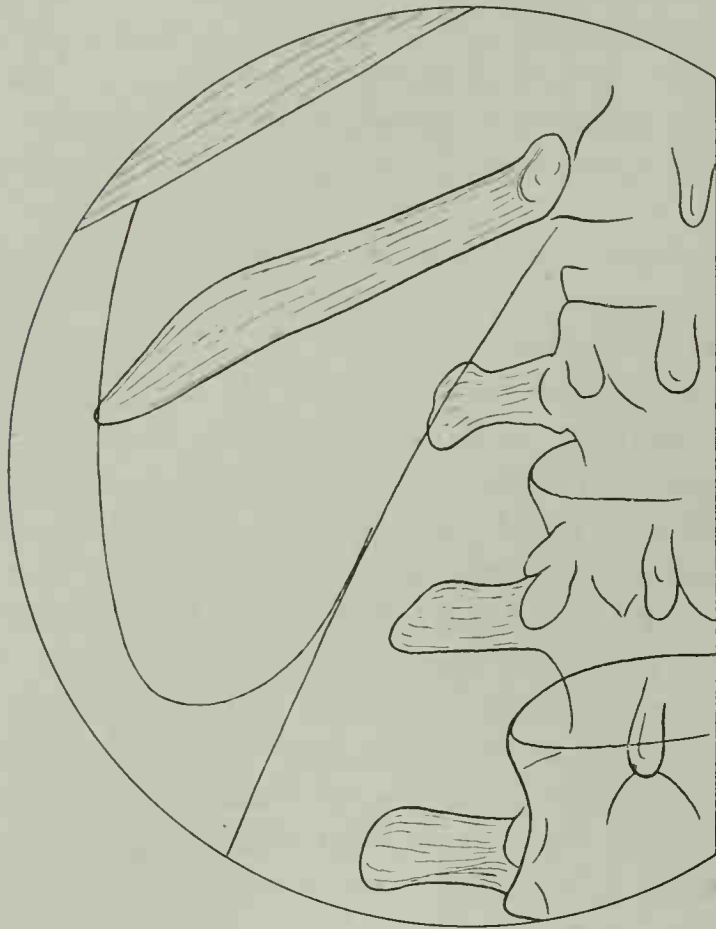


Abb. 112. 12. Rippe mittlerer Länge. Der Winkel zwischen Wirbelsäule und letzter Rippe ist hier viel grösser als in Abb. 111.

Albers-Schönberg „wohl nur selten“ für möglich. Am längsten und häufigsten beobachtet, vielleicht auch am öftesten missdeutet, wurden endlich die sogenannten „Beckenflecken“ (Phlebolithen-Fraenkel, Bursolithen-Robinson). Doch auch diese Phlebolithen haben zu meist etwas sehr Charakteristisches. Meist werden sie sich ohne Anwendung weiterer Hilfsmittel durch ihre scharfe, kreisrunde Kontur und ihren helleren Kern von Uretersteinen unterscheiden lassen (Atlas-Tab. XI, Abb. 3).

Diesen Gruppen wäre noch eine grosse Reihe weiterer Fehlerquellen hinzuzufügen, die zu Irrtümern führen könnten und zum Teil auch geführt haben. Es würde den Rahmen dieses Buches überschreiten, wollte ich alle von uns und anderen gemachten Beobachtungen einer eingehenden Besprechung würdigen, ich habe sie in meinem Atlas „Röntgendiagnostik des uropoëtischen Systems“

eingehend berücksichtigt. Hier soll nur eine kurze Zusammenstellung an alle Eventualitäten erinnern:

1. Enterolithen des Processus vermiformis (Weisflog), 2. Exostosen des Darmbeins (Köhler), 3. Compactainseln in der Darmbeinschaukel (Verf.), 4. Sesambein in der Sehne der Mm. obturatorii (Caldwell), 5. Karzinom des Pankreaskopfes (Cole), 6. verkalkte Appendix epiploica (Brewer), 7. fest zusammengeballter Gries (König), 8. verkalkte Blutgerinsel in einer fast ganz karzinomatös veränderten Niere (Groszlik), 9. Verkalkungen an der Teilungsstelle der Aorta (Fenwick), 10. Wismut- (Baetjer) oder 11. Salol-Medikationen (Pancoast), 12. der axial getroffene Penis bei Bauchlage (Kienböck, Blum), 13. Kalkablagerungen in tuberkulösen Prozessen der Niere (Sträter), 14. Verkalkungen in den Vasa deferentia (E. Fraenkel),

15. chronische Induration des Nierenparenchyms (Smart) oder Narbenbildung (Baetjer), 16. verkalkte Mesenterial- oder sonstige Drüsen, 17. derbe Warze auf der Rückenhaul (Verf.), 18. Kalkablagerung im Ovarium (Verf.), endlich die Plattenfehler.

Die letzteren kann ich als Fehlerquellen eigentlich nicht anerkennen. Die geforderte Kontrollaufnahme, eventuell das Doppelplattenverfahren werden vor einer Fehldiagnose sicher schützen. Sieht der Röntgenologe, wie es bei diesen schwierigeren Untersuchungen stets die Regel sein sollte, seine Platten während oder gleich nach der Entwicklung, so können ihn später entstandene Flecken durch gegenspritzende Tropfen beim Auftrocknen oder eventuell Verstärken nicht verhängnisvoll werden.

Die Aneinanderreihung dieser grossen Zahl von Klippen, auf die der Röntgendiagnostiker bei der Beurteilung seiner Platten stossen kann, könnte geeignet sein, das nötige Vertrauen auf die Sicherheit unserer Methode zu erschüttern.

Dem ist aber nicht so. In vielen der aufgeführten Fälle handelt es sich um ganz vereinzelt gebliebene Beobachtungen. Bei einer weiteren Reihe von Veröffentlichungen waren Zweifel rechtzeitig aufgetreten und die richtige Diagnose infolge Heranziehung geeigneter Hilfsmittel doch gestellt worden. Diese Publikationen verfolgten dann den Zweck, andere Untersucher auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam zu machen. Vereinzelte Fehldiagnosen endlich wären bei einwandsfreier Technik und ausreichender Erfahrung sicher vermieden worden, bei anderen hätte die Anamnese Aufklärung gebracht.

Einige wenige Irrtümer aber werden wohl nie gänzlich auszuschliessen sein, wenn sie auch bei sorgfältiger Berücksichtigung aller Erfahrungen und strikter Befolgung aller technischen Forderungen für den Geübten ein immer selteneres Vorkommnis bilden werden.

Eine einfache Durchsicht der Statistiken aus dem grösseren Material der bekannteren Röntgenologen lässt dies klar erkennen. Jedenfalls kann die röntgenologische Untersuchung auf Konkreme in Nieren und Harnleiter bezüglich ihrer Leistungen und Präzision leicht einen Vergleich mit jeder anderen, beliebigen Untersuchungsmethode auf dem gesamten medizinischen Gebiete aushalten.

Die Fortschritte, welche die Ausgestaltung der Röntgenmethode für die Diagnostik und somit auch für die interne und operative Behandlung des Steinleidens gezeitigt hat, sind sehr bedeutend.

Gegenüber den früher zumeist unsicheren Untersuchungsergebnissen, die zudem oft über eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose nicht hinausführten und mit mehr oder weniger grossen Unbequemlichkeiten und Schmerzen für den Patienten verbunden waren, haben wir jetzt eine gefahrlose, schonende und bequeme Methode, um ein sicheres Urteil zu erhalten.

Bei dem leisesten Verdacht wird man sich leichter zu einer Röntgenuntersuchung entschliessen können, als zu anderen Hilfsmitteln oder zum Abwarten und damit schneller und sicherer zur richtigen Auffassung des Falles gelangen, was wieder die Gefahren einer eventuellen Operation mit ihren Folgen bedeutend herabsetzt.

Die Differentialdiagnose gegenüber anderen Nierenerkrankungen wird wesentlich gefördert durch den Nachweis oder Ausschluss von Konkrementen. Differentialdiagnose.

Die Untersuchung mit der Ureterensonde, die bei infizierter Blase zudem noch kontraindiziert sein könnte, wird viel seltener nötig werden, explorative Operationen kommen in Fortfall. Es wird nicht mehr vorzukommen brauchen, dass auf der falschen Seite operiert wird. Eine tadellose Platte gibt genaue Auskunft über Zahl, Lage, Sitz und Grösse der Steine. Wir erfahren, ob der vermutete Stein in der Niere oder im Harnleiter steckt.

Nach Leonard's Erfahrungen liegen die Konkremeute viel häufiger im Ureter als bisher angenommen wurde. Nach Renschoff finden sich in den Fällen, wo alle Symptome auf Nierenbeckensteine schliessen lassen, 20% Harnleiterkonkremente. Fenwick berechnet, dass in 22% die Niere fälschlich angeschnitten wurde, während der Stein im Ureter sass.



Abb. 113. Gewaltiges Steinkonglomerat im Nierenbecken, mehrere Steine in den erweiterten Kelchen. Keine Schmerzen. Zweimal starke Blutung. Fühlbare, vergrösserte Niere wegen Verdacht auf Tumor geröntgt.

Von weittragender Bedeutung ferner ist es, vor der Operation zu wissen, ob nicht etwa in Niere und Harnleiter gleichzeitig Konkretionen vorhanden sind. Sehr lehrreiche Fälle publizierten Wulff, Holland, Verf. (s. z. B. Tafel XI, Abb. 8) u. a., in denen z. B. nach früher erfolgloser Nephrotomie erst die Röntgenographie die Ursache für das Fortbestehen des Leidens aufklärte oder die Entfernung des vorher nicht diagnostizierten Uretersteins Heilung brachte. Solche unvollständige Operationen wird man jetzt vermeiden können; durch eine genauere rönt-

genologische Untersuchung wird dem vorgebeugt, dass Steine zurückgelassen werden.

Dasselbe hat auch für die doppelseitige Nephrolithiasis Geltung; gerade hier wird die sichere, früher kaum mögliche Diagnose den Behandlungsplan sehr wesentlich beeinflussen. Hat die Blutkryoskopie eine Niereninsuffizienz ergeben, so wird die Röntgenographie zu entscheiden haben, ob beiderseitig Steine in den Nieren vorhanden sind oder ob noch eine anderweitige Erkrankung anzunehmen ist (Kümmell).

Ein Ureterstein ist sehr viel leichter aufzufinden, wenn sich der Arzt über den genauen Sitz desselben auch noch während der Operation an der Hand der Platte orientieren kann; hierdurch wird wieder, wie schon hervorgehoben, die Grösse des Eingriffs vermindert.

Ein gutes Röntgenogramm lehrt uns aber nicht nur, ob ein oder mehrere Konkreme in der Niere schlechtweg sich befinden, sondern es gibt auch Aufschluss, in welchem Teil des Organes, im Becken oder in den Kelchen, der Stein zu suchen ist. Diese genaue Orientierung ist für den Internisten wie für den Chirurgen von unschätzbarem Wert.

Eines mehrfach gemachten Fehlers muss ich hier kurz Erwähnung tun. Es genügt unter keinen Umständen, durch blosses Abtasten der freigelegten Niere sich ein Urteil über Vorhanden- oder Nichtvorhandensein eines Steines bilden zu wollen. Erfahrungsgemäss sind hierbei schon recht ansehnliche Konkreme dem Nachweis durch den Tastsinn entgangen. Der negative Palpationsbefund beweist nichts. Auch das Suchen des Steines durch Einstechen einer Nadel genügt nicht.

Ist das Röntgenbild durchweg einwandsfrei, so mag man, wie einige Autoren fordern, mit einer kleinen Inzision, eventuell einer Pyelotomie auskommen, andernfalls aber ist der typische Sektionsschnitt zu fordern.

Der Vollständigkeit halber sei hier ein Vorschlag Reids angeführt. Der englische Autor hat einen sterilisierbaren Apparat angegeben, mit dem er die luxierte Niere röntgen will, um besonders bei vereinzelt kleinen Steinen, ohne die Niere zu spalten, von kleinen Einschnitten aus die Konkreme zu entfernen. Zu demselben Zwecke hatte schon Fenwick 1897 ein Fluoroskop empfohlen. Wie Fenwick, so dürfte auch wohl Reid für dieses missliche Verfahren nur wenige Nachahmer finden.¹⁾

Von ausschlaggebender Bedeutung ferner ist eine präzise, lokalisierende Diagnose bei der kalkulösen Anurie, hier tritt der Fortschritt, den uns die Röntgenologie gebracht hat, besonders deutlich zutage. Bei plötzlich einsetzender, vollständiger Anurie ist es oft fast unmöglich, klinisch die Aetiologie nachzuweisen. Berechtigten Anamnese und Krankheitsverlauf zu der Annahme einer kalkulösen Anurie, so ist die Entscheidung, auf welcher Seite wir den Steinverschluss zu suchen haben, wohl kaum zu treffen, noch weniger, ob der notwendige operative Eingriff auf die Niere oder den Harnleiter gerichtet werden muss. Die Sondenuntersuchung allein kann hier oft täuschen. Wir wissen nicht, ob es sich um einen einseitigen Steinverschluss mit reflektorischer Anurie der anderen Seite handelt oder ob wir gar eine doppelseitige kalkulöse Anurie vor uns haben.

In allen Fällen kann ein gutes Röntgenogramm, nötigenfalls gestützt durch die Ergebnisse einer Ureterensondierung, hier aufklärend, ja lebensrettend wirken. Der Nachweis eines einzelnen Konkremes gestattet sofort den sachgemässen Eingriff vorzunehmen; bei multiplen Steinen, selbst bei beiderseitigem Vorkommen, werden Verteilung, Lage und Grösse der Schatten auf Grund klinischer Ueberlegungen meist einen Anhalt geben, welches Konkrement zunächst das gefahrbringende ist.

Was endlich das Verhalten der Patienten selbst betrifft, so werden sich viele weit leichter zu der angeratenen Operation entschliessen, wenn sie ihren Stein gewissermassen greifbar auf der Platte vor sich sehen.

¹⁾ Wie einem soeben erschienenen Werke Fenwicks zu entnehmen ist, hat dieser Autor auf Grund seiner Erfahrungen seine Methode jetzt aufgegeben.

Therapeutische Verwertung des Röntgenbefundes.

Noch ein Wort über die Verwertung positiver Röntgenbefunde für den operativen Eingriff. Es ist nicht selten vorgekommen, dass ein sicher in der Niere nachgewiesener Stein bei der Operation nicht gefunden wurde. Bei einer späteren Nachuntersuchung fand er sich dann im Ureter, in der Blase oder war gar unbemerkt per vias naturales abgegangen. Zwischen Röntgenaufnahme und Operation war längere Zeit verstrichen, während welcher das Konkrement gewandert war. Hieraus ergibt sich die Forderung, nur kurz vor der Operation aufgenommene Platten als beweiskräftig anzuerkennen.

In gleicher Weise wie die Nierenchirurgie ist aber auch die interne Behandlung der Nephrolithiasis durch die Röntgendiagnostik gefördert worden.

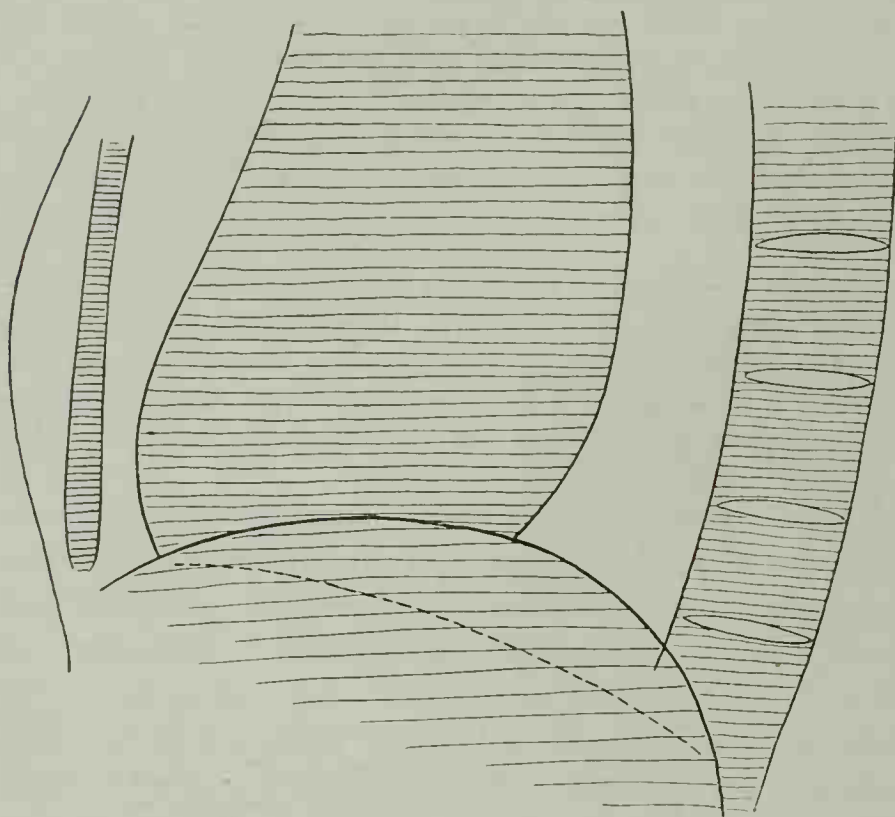


Abb. 114. Schirmpause bei seitlicher Durchleuchtung zeigt den phrenikolumbalen Winkel. Die gestrichelte Linie entspricht dem Zwerchfell bei tiefstehender Niere resp. Enteroptose.

Dadurch, dass wir von der exakten Grösse und Lage des vorhandenen Konkrementes sichere Kenntnis erhalten, wird eine richtige Indikationsstellung wesentlich erleichtert. Es ist für dieselbe gewiss nicht gleichgültig, ob der Stein in den Kelchen oder im Nierenbecken liegt. Der Röntgenologe soll ferner entscheiden, ob ein spontaner Abgang noch im Bereiche der Möglichkeit liegt. Bei kleinen Uretersteinen wird bisweilen, je nach dem klinischen Befunde, ein unnötiger Eingriff unterbleiben, die konservative Behandlung wird sich gerechtfertigter und

sicherer gestalten lassen.

Andererseits darf man aber aus der Grösse des Steinschattens allein nicht zu weitgehende Schlüsse ziehen, da es eine scharfe Grenze nicht gibt.

Bei einem Herrn, der nachweislich zwei Jahre lang drei grosse Steine in seiner linken Niere beherbergte, fand ich gelegentlich einer Kontrolluntersuchung nur noch zwei Schatten in der Niere, während der dritte und grösste, welcher im Nierenbecken gelegen hatte, sich im unteren Ende des Ureters befand. Eine heftige Kolik veranlasste den Herrn, sich 13 Tage darauf wieder untersuchen zu lassen. Der Stein, der im Ureter eine Grösse von 4,5:1,3 cm hatte, lag jetzt in der Blase, an seinem oberen Ende fehlten mehrere Bröckel, die bei der Kolik per vias naturales abgegangen waren.

Wenn auch solche Vorkommnisse zu den Seltenheiten gehören werden, so lehrt der Fall doch, dass man bei der prognostischen Verwertung der Grösse des Steines dem Patienten gegenüber vorsichtig sein muss.

In identischer Weise lässt sich auch Verlauf und Erfolg einer internen Kur

durch wiederholte Aufnahmen in grösseren Zeitintervallen sehr schön kontrollieren und verfolgen. Das Verschwinden eines Steines nach Verabreichung von Birkenblättertee hat Jaenike röntgenographisch beobachtet; ob es sich hier, wie er annimmt, um eine Auflösung des Konkrementes infolge seiner Medikation oder um einen unbemerkten spontanen Abgang gehandelt hat, ist für uns ohne Belang.

Bedeutend geringer im Vergleich zum Steinnachweis ist die röntgenologische Ausbeute auf dem anderweitigen grossen Gebiet der Nieren-Anatomie und Pathologie, wenn auch hier in letzter Zeit recht wesentliche Fortschritte gemacht worden sind.

Nieren-
anatomie.

Aus dem Beginn der Röntgenära stammt eine Arbeit von Poncet, welcher an Röntgenogrammen injizierter Nieren die arterielle und venöse Zirkulation in verschiedenen pathologischen Zuständen studierte. Er konnte unter anderem die Lehre von Kölliker und Hyrtl röntgenographisch bestätigen, dass arterielle Anastomosen nicht existieren und dass die Arterien der Pyramiden aus den Glomeruli kommen.

Auch die vielfach diskutierte Frage über die für den Sektionsschnitt am besten geeignete Stelle der „natürlichen Teilbarkeit der Niere“, welche nach Zondeks mühevollen anatomischen Untersuchungen dorsal vom Sektionsschnitt zu suchen ist, wurde auf röntgenographischem Wege beantwortet. Kümmell und Rumpel wiesen an stereoskopisch aufgenommenen Injektionspräparaten nach, dass die Gefässe der beiden Nierenhälften sich ebenso oft in der Mitte, als am hinteren Rande der Konvexität vereinigen, dass es also ohne wesentliche Bedeutung sei, ob man den Schnitt in die Mitte der Konvexität oder mehr nach hinten legt.

Abgesehen von diesen mehr anatomischen Fragen wird es sich bei der Röntgen-diagnostik am Lebenden meist nur handeln um den Nachweis gröberer Veränderungen, erstens bezüglich der Lage des Organs, zweitens bezüglich seiner Form. Die röntgenologische Untersuchung über den Situs der Niere beschränkt sich aber nicht allein auf die Darstellung pathologischer Lageveränderungen, sie kann auch in zweifelhaften Fällen mit Erfolg herangezogen werden, um die an normaler Stelle wirklich vorhandene Niere nachzuweisen.

Endlich verspricht uns eine, freilich bisher noch wenig nachgeprüfte Methode, Aufschluss über das Nierenbecken und gewisse pathologische Zustände desselben.

Was zunächst die Lage der Niere angeht, so bietet uns das Röntgenogramm z. B. recht genaue Anhaltspunkte. Die Tatsache, dass wirklich fast ausnahmslos die Darstellung des Nierenschattens dem Geübten gelingt, ist noch viel zu wenig bekannt, wird auch in jüngster Zeit noch angezweifelt. Freilich ist auch hier, wie bei der Steinuntersuchung, die absolute Beherrschung der Technik ausschlaggebend.

Lage der
Niere.

Normalerweise wird der Nierenschatten auf der Grenze seines oberen und mittleren Drittels oder auch in der Mitte von der 12. Rippe geschnitten. Bei der stark wechselnden Form und Länge der letzten Rippe ist diese Beziehung indessen nicht konstant¹⁾. Den unteren Nierenpol finden wir im allgemeinen in Höhe des dritten Lendenwirbelkörpers. Der mediale Rand des Schattens liegt der äusseren Kontur des Psoas an oder ist durch eine schmale, lineare Schattenausparung von ihm getrennt.

¹⁾ Text-Abb. 108, 109, 110 und 111 zeigen verschiedene Formen der 12. Rippe, von der kurzen, stilettförmigen bis zur langen geschweiften Form.

Die Gegend des Nierenhilus, die bisweilen durch eine Einbuchtung erkennbar ist, findet sich ungefähr auf der Grenze zwischen 1. und 2. Lendenwirbel. Rechts liegt der Nierenschatten der Wirbelsäule meist etwas näher als links und steht etwas tiefer. Die Entfernung des unteren Nierenpols vom Darmbeinkamm ist wechselnd und abhängig von der jeweiligen Länge der Lendenwirbelsäule.

Größere Abweichungen nach unten kommen röntgenographisch deutlich zum Ausdruck; hierbei ist aber die Druckwirkung des Kompressoriums auf eine eventuelle bewegliche Wanderniere zu bedenken und bei der Technik zu berücksichtigen¹⁾.

Wanderniere.

Für die Diagnose der Wanderniere kann die Röntgenuntersuchung besonders bei starken Patienten von Wert sein, bei denen die Leibesfülle die Palpation sehr erschwert. Ausser durch ihre tiefere Lage und dem eventuellen Nachweis der Verschieblichkeit bei wechselnder Druckrichtung und -stärke, kennzeichnet sich die Wanderniere durch ihren mehr median gelegenen Schatten. Dieser kann direkt vor der Wirbelsäule liegen.

In identischer Weise lässt sich mit Hilfe des Röntgenogramms die Annahme einer Nierendystopie bestätigen. Die Entscheidung, ob ein palpabler Tumor der dislozierten Niere entspricht oder nicht, kann zweifelhaft sein. Glückt der Nachweis des Nierenschattens an normaler Stelle, so ist die Diagnose gesichert. Bei einseitigen schweren Nierenerkrankungen ist es besonders für den chirurgischen Eingriff von unschätzbarem Nutzen, sich mit Sicherheit von dem Vorhandensein einer zweiten Niere zu überzeugen.

Gelingt die Darstellung des Nierenschattens nicht in überzeugender Weise, so wird man mit Vorteil die Röntgenographie kombiniert mit dem Ureterenkatheterismus anwenden. Wir werden bei der Besprechung der Ureteren hierauf noch zurückzukommen haben.

Hufeisen-
niere.

Die Diagnose einer Wander- oder Hufeisenniere bei gleichzeitiger Nephrolithiasis ist in mehreren Fällen durch die Röntgenaufnahme gestellt worden. Im allgemeinen lässt ein tiefliegender Steinschatten, der sich mit der Wirbelsäule deckt, meist auf Hufeisenniere schliessen (Kienböck), als beweisend kann ich dies nach meinen Erfahrungen indessen nicht anerkennen.

Endlich wurde die seitliche Durchleuchtung für die Diagnostik der Wanderniere herangezogen (Schürmeyer). Der normalerweise spitzwinkelige, phrenikolumbale Winkel, welcher gebildet wird durch den hinteren Zwerchfellschenkel und die Wirbelsäule, nimmt bei einer Abwärtsverlagerung der Nieren an Grösse zu, indem das Zwerchfell sich nicht mehr über die Nierenkuppe hinwegwölbt, sondern mehr geradlinig zum Sternum zieht (s. Text-Abb. 114). Da ein auf die Niere wirkender Druck auf den Leib den Winkel wieder verkleinert, so wäre man auf diese Weise imstande, die Wirkung von Bandagen etc. auf ihren Wert zu kontrollieren.

Formver-
änderungen
der Niere.

Wenden wir uns jetzt zu den Formveränderungen des Nierenschattens. Nach Rauber beträgt die Länge der Niere im Mittel 11,5 cm, die Breite 5,5 cm. Wie die Anatomen, so haben auch die Röntgenologen nicht unwesentliche Abweichungen

¹⁾ Text-Abb. 108 u. 109 stammen von einer Patientin mit Wanderniere und sind mit wechselnder Kompressionsrichtung aufgenommen, was auch die Konturzeichnung der Wirbelsäule erkennen lässt.

von diesen Massen regelmässig zu beobachten Gelegenheit, so dass geringere Grössendifferenzen zu irgendwelchen Schlüssen nicht berechtigen. Ich fand im Mittel 1,2 cm höhere Werte, was seine Ursache in der Vergrösserung durch die zentrale Projektion hat. Bei diesen Messungen ist auch zu beachten, dass nur immer der jeweilige Frontalschnitt der Niere zur Darstellung kommt; so sehen wir bisweilen eine auffällig geringe Breitenausdehnung, die durch eine Drehung des Organs um seine Längsachse mit der Konvexität nach hinten vorgetäuscht wird (Atlas-Tab. XI, Abb. 7).

Erheblichere Vergrösserungen und Abweichungen von der normalen Konturlinie wird man indessen unschwer erkennen und gemäss dem klinischen Bilde richtig deuten können. So ist z. B. bei der schwierigen Differentialdiagnose zwischen Nephrolithiasis und beginnender, intermittierender Hydronephrose (resp. Pyonephrose) das Fehlen eines Steinschattens und der Nachweis eines grossen, gleichmässig kontrastierten, oder auch mehr oder weniger diffusen Schattens in der Nierengegend für die Entscheidung von grossem Wert. Verfasser konnte sogar in mehreren Fällen den Schatten des maximal erweiterten, ausserhalb der Niere liegenden Nierenbeckens zur Darstellung bringen und hierauf die Diagnose stellen.

Auch ein Tumor kann auf einem guten Röntgenogramm zur Darstellung kommen. Eiselsberg, Beck und andere haben von Echinokokkenzysten und Hydronephrosen gute Bilder erhalten, Sträter von einem Nierensarkom. Manasse und Grunmach entschieden durch die Röntgenaufnahme, dass eine ins Nierenbecken durchgebrochene Echinokokkenzyste von der Leber und nicht von der Niere ausgegangen war.

Wenn auch in den meisten derartigen Fällen die klinische Diagnose bereits feststeht, so erhalten wir doch durch das Röntgenogramm bisweilen eine bessere und richtigere Vorstellung von der Grösse und Ausdehnung des Tumors, als dies durch Perkussion und Palpation immer möglich ist.

Mehr wissenschaftliches und klinisches als diagnostisches Interesse hat der Nachweis der vergrösserten einen Niere nach Nephrektomie der andern. Eine derartige Platte demonstrierte Sträter auf dem III. Röntgenkongress.

Wie wir gesehen haben, kommt der Röntgenographie bei den nicht durch Steinbildung verursachten Nierenerkrankungen nur eine relativ geringe diagnostische Bedeutung zu, wir werden sie aber in manchen Fällen bei zweckmässiger Kombination mit den anderen Untersuchungsmethoden nicht ohne Nutzen heranziehen können.

Die röntgenologischen Untersuchungen des Nierenbeckens sollen gemeinsam mit denen des Ureters besprochen werden.

Die Untersuchung der Ureteren.

Die gewöhnliche Röntgenaufnahme gibt zunächst weder über den anatomischen Verlauf noch über etwaige pathologische Zustände der Ureteren irgendwelchen Aufschluss, da die Harnleiter an sich überhaupt nicht zur Darstellung gelangen.

Nur allein für die Lithiasis ist die unkomplizierte Röntgenographie anwendbar. Den hervorragenden diagnostischen Wert dieser Untersuchung haben wir schon bei der Besprechung der Nierensteine kennen gelernt (s. Atlas-Tab. XI, Abb. 8). Es hat

sich auch herausgestellt, dass die Steine sehr viel häufiger im Ureter stecken als früher angenommen wurde. Leonard berechnete, dass 60 % aller Steine im Harnleiter gefunden wurden. Ich fand unter unserem positiven Material ca. 37 % Uretersteine.

Einen wesentlichen Schritt vorwärts bedeutete die gleichzeitige Anwendung von Ureterenkatheterismus und Röntgenographie. Die Anregung zu diesem Verfahren stammt von Tuffier, praktisch ausgeführt wurde es zuerst fast gleichzeitig von Loewenhardt, Schmidt und Kolisher und v. Illyés. Wie wir schon oben gesehen haben, verdanken wir dieser Methode auch manche Vorteile bei der Steindiagnose. Einerseits ist auf diese Weise einwandfrei zu entscheiden, ob ein im Becken oder seitlich der Wirbelsäule gelegener Schatten im Verlauf des Harnleiters liegt oder nicht, andererseits ist man in mehreren Fällen erst durch dieses Hilfsmittel auf ein anfangs übersehenes Konkrement aufmerksam geworden (v. Illyés, Fenwick).

Technisch kommen die Vorschriften für die Ureterensondierung in Frage. Unter aseptischen Kautelen werden einer oder beide Harnleiter sondiert, die Sonde ist entweder vorher mit einem Metallmandrin (Silber, Blei, Stahldraht) armiert oder derselbe wird erst nachträglich eingeführt. Es wurde auch vorgeschlagen, die Katheter mit einer Wismutemulsion oder mit Quecksilber zu füllen, neuerdings werden dieselben aus strahlenundurchlässiger Masse angefertigt (Goebell).

Verlauf des
Ureters.

Auf den so gewonnenen Röntgenogrammen lässt sich in trefflicher Weise der Verlauf des Ureters studieren. Normalerweise gleicht die Schattenform des Mandrins einem langgezogenen S, da ja nur die beiden in der frontalen Ebene gelegenen Krümmungen zur Anschauung kommen.

Bei den zahlreichen Anomalien und Varietäten, denen die Ureteren aus den verschiedensten ätiologischen Ursachen unterworfen sind, wird die genaue Kenntnis des Harnleiterverlaufs vor gewissen Operationen für den Chirurgen von grosser Bedeutung sein.

Auch in diagnostischer Beziehung ergeben sich weitgehende Aufschlüsse. Dass die Differentialdiagnose zwischen Nierenerkrankungen und Abdominaltumoren wesentlich erleichtert wird, haben wir schon oben gestreift. In der Literatur finden sich eine ganze Reihe derartiger Fälle. Die zwischen Wanderniere und Wandermilz schwankende Diagnose konnte v. Illyés so leicht im Sinne der letzteren entscheiden. In einem Falle Damskis liess der normale Verlauf des Katheters deutlich erkennen, dass ein palpabler, als ren mobile angesprochener Tumor mit der Niere nicht zu identifizieren sei. Bei der Operation fand sich eine gestielte Ovarialzyste.

Auch für die Erkennung pathologischer Veränderungen an den Ureteren selbst gewinnen wir Anhaltspunkte. Lässt sich z. B. der Katheter nicht in ganze Länge hinaufführen, so wird uns die Röntgenplatte gelegentlich über die Ursache aufklären können. Wie schon erwähnt, kann sich am Ende der Sonde ein im Beckenknochenschatten verborgener Stein entdecken lassen. Die Sonde kann in einem grösseren, diffusen Schatten endigen, der auf einen Tumor hinweist. Fehlt jeglicher Schatten am Endpunkt des Katheters, so kann eine Strikture vorliegen, es kann sich aber auch die Sonde in einer Schleimhautfalte oder Abknickung gefangen haben. Lässt sich gleichzeitig eine Vergrösserung des Nierenschattens an normaler Stelle nachweisen,

so spricht dies für Striktur mit konsekutiver Hydronephrose (Kümmell und Rumpel, Schmidt und Kolischer). In anderen Fällen wird sich die Deutung aus den gesamten klinischen und anamnestischen Daten ermöglichen lassen.

Es sei an dieser Stelle nochmals hervorgehoben, dass das Röntgenverfahren stets nur als Hilfsmittel der übrigen Untersuchungsmethoden anzusehen ist, und dass sich nur bei Berücksichtigung aller klinischen Befunde einwandsfreie Resultate erzielen lassen.

Weiter haben wir noch kurz auf die angeborenen Veränderungen der Ureteren mit oder ohne Beteiligung der Nieren einzugehen, sofern sie überhaupt Symptome machen. Der zystoskopische Nachweis zweier funktionierender Ureteremündungen ist kein strikter Beweis für das Vorhandensein zweier Nieren. Es kann sich um eine laterale Doppelniere (sog. Ren elongatus) mit Kreuzung der Ureteren handeln (Weigert), es kann auch ein kongenitaler Defekt einer Niere vorliegen, während beide Ureteren zu dem Einzelorgan führen. Die röntgenographische Darstellung des Ureterenverlaufs wird hierüber klaren Aufschluss geben. Einen Fall kompletter Ureterenverdopplung veröffentlichte Klose; die Diagnose war mit dem Zystoskop gestellt worden, der Harnleiterkatheterismus verbunden mit der Röntgenographie zeigte den gesamten Verlauf der Ureteren. Vielleicht würde auch bei Verdacht auf inkomplette Ureterenverdopplung, wo wir also nur zwei Ureterenlumina in der Blase sehen, die äusserst schwierige Diagnose durch die Röntgenaufnahme erleichtert werden können, wenn es gelingt, die beiden Katheter in beide Aeste der hochgelegenen Gabelung einzuführen.

Angeborene
Ver-
änderungen
der Ureteren.

Erwähnenswert wegen seiner praktischen Bedeutung erscheint mir noch folgender Fall Damskis. Bei einer postoperativ entstandenen uretero-vaginalfistel liess sich nicht feststellen, welcher Ureter verletzt worden war. Ein Röntgenogramm nach Sondierung der Harnleiter und der Vaginalfistel zeigte deutlich, dass der rechte Ureter durchschnitten worden war.

Die Messung der Kapazität des Nierenbeckens als diagnostisches Hilfsmittel ist schon vielfach vorgeschlagen und angewandt worden. Für die Differentialdiagnose zwischen Nierenneoplasma und Hydro- bzw. Pyonephrose lassen sich aus den verschiedenen Füllungsgraden wichtige Schlüsse ziehen. Luys hat empfohlen, Borsäurelösung in das Nierenbecken zu injizieren und auch Erfolge mit dieser Methode erzielt.

Kapazität
des Nieren-
beckens.

Es lag nahe, auch hier die Röntgenographie zur Unterstützung heranzuziehen. Wenig nachahmungswert erscheint mir das Vorgehen von Schmidt und Kolischer, welche einen mit Bleidraht armierten Katheter so weit vorschoben, bis er sich im Nierenbecken aufrollte. Aus dem Durchmesser der im Röntgenogramm dargestellten Spirale schlossen sie auf die Grösse des Nierenbeckens. Es dürfte dies Verfahren für eine diagnostische Methode doch etwas zu gefährlich sein, ganz abgesehen von ihrer evidenten Unzuverlässigkeit.

Um die Unsicherheit auszuschalten, die dem erwähnten Luysschen Vorgehen insofern anhaftet, als man nicht weiss, ob die gesamte Menge der injizierten Flüssigkeit wirklich im Nierenbecken geblieben und nicht neben dem Katheter in die Blase

zurückgeflossen ist, verwendeten Völker und v. Lichtenberg als Injektionsmittel Kollargol und nahmen dann ein Röntgenogramm der Nierengegend auf. Die befriedigenden Resultate, welche diese Autoren bei der röntgenologischen Untersuchung der mit Kollargol gefüllten Blase erzielt hatten, veranlassten sie zu diesen Versuchen. Schon zwei Jahre vorher (1904) hatte Klose dem Gedanken Ausdruck gegeben, die Grösse des Nierenbeckens nach Injektion einer Bismutaufschwemmung röntgenographisch zu bestimmen.

Der Ureterenkatheter wird bis in das Nierenbecken vorgeschoben und dann eine 2—5% erwärmte Kollargollösung injiziert. Die so gewonnenen Pyelogramme dürften wertvolle Schlüsse auf die Form, vor allem die Grösse des Nierenbeckens, sowie über den Winkel, unter welchem der Ureter die Niere verlässt, zulassen. Hierbei können freilich auch Täuschungen durch Projektionsfehler bei schrägliegender Niere unterlaufen. Völker und v. Lichtenberg haben indessen in mehreren Fällen einwandfreie diagnostische Anhaltspunkte gewonnen. Verfasser konnte kürzlich ebenfalls über einen derartigen Fall berichten, in dem nur die Pyelographie die Differentialdiagnose zwischen Nephrolithiasis und Hydronephrose zugunsten der letzteren ermöglichte. Die frühzeitige Erkennung einer Ureterknickung bei beginnender Wanderniere oder angeborener Dystopie kann, wie auch die bei Völker und v. Lichtenberg beschriebenen Fälle beweisen, die Therapie unter Umständen in die richtige Bahn lenken, bevor es zu einer Rückstauung und Nierenbeckenerweiterung gekommen ist.

Doch auch dieser Eingriff ist keineswegs ein ganz einfacher und schmerzloser und nur bei strikter Indikation zulässig, wenn auch bisher keinerlei üble Folgen beobachtet wurden.

Erweiterung
des Ureters.

Die normalen spindelförmigen Erweiterungen und Verengerungen im Verlauf des Harnleiters kommen bei der geringen Lumenweite nicht zur Darstellung. Auch fliesst ja das im Ureter befindliche Kollargol sofort wieder in die Blase zurück. Dagegen ist es denkbar, dass eine stärkere Dilatation des Ureters oberhalb einer Striktur oder Abknickung mit dieser Methode diagnostizierbar sein würde. In der Tat haben auch Völker und v. Lichtenberg einen solchen Fall beschrieben und die instruktiven Bilder reproduziert. Man sieht deutlich die Stelle der Abknickung und darüber die daumendicke Dilatation des Ureters.

Die Untersuchung der Blase.

Während das Röntgenverfahren für die Nieren- und Harnleitersteindiagnostik unbestritten das souveräne Verfahren ist, tritt es für die Blasenuntersuchung gegenüber den anderen Untersuchungsmethoden entschieden an zweite Stelle.

Blasenstein.

Für die Unsicherheit des röntgenographischen Steinnachweises ist neben der etwas versteckten Lage der Blase im Beckengürtel auch der Umstand von Belang, dass erfahrungsgemäss, im Gegensatz zur Niere, hier gerade die schwer darstellbaren Urate an Häufigkeit prävalieren.

Das normale Verfahren ist und bleibt die bimanuelle Palpation, besonders bei Kindern, die Untersuchung mit der Steinsonde und mit dem Zystoskop. Trotzdem dürfte es ratsam sein, nach gestellter Diagnose die Röntgenuntersuchung auch noch zu Rate zu ziehen. Die genannten Methoden gestatten zwar meist mit Sicherheit

das Vorhandensein eines Konkrementes nachzuweisen, sie sind hierin der Skiagraphie sogar überlegen; für eine genaue Orientierung über Zahl, Lage, Form und Grösse der Konkremeute geben sie aber nicht immer einen sicheren Anhalt.

Das Röntgenogramm beantwortet oft alle diese Fragen mit Leichtigkeit und gibt uns zugleich einen Fingerzeig über die einzuschlagende Therapie. Man wird beurteilen können, ob die *sectio alta* oder die Lithotripsie vorzunehmen ist. Dies kann eine grosse Bedeutung erhalten, wenn z. B. das zystoskopisch nachgewiesene Konkrement sich um einen festen Fremdkörper gebildet hat, der die Zertrümmerung mit dem Lithotriptor unmöglich machen kann (Haarnadel etc. Maunoury). Auch die Kenntnis bezüglich der Anzahl der vorhandenen Steine wird dem Operateur von Nutzen sein und ihn instand setzen, den Eingriff vollkommen zu gestalten.

Einen noch grösseren Vorteil gewährt uns ferner die Röntgenuntersuchung in den Fällen von Blasensteinen, in denen die Lage des Konkrementes den zystoskopischen Nachweis unmöglich macht. Hier tritt die Röntgenographie voll in ihre Rechte, denn nur mit ihrer Hilfe ist über den blossen Verdacht einer Steinbildung hinwegzukommen und vor der Operation Sicherheit zu erlangen. Es kann sich hier handeln um Steine, die hinter der Prostata festgekeilt sitzen und so weder der Sonde noch dem Zystoskop zugänglich sind.

In erster Linie kommen aber abgekapselte Divertikelsteine in Betracht, deren Nachweis mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln ja überaus schwierig ist. Der Eingang in das Divertikel kann so eng sein oder so versteckt liegen, dass er zystoskopisch nicht bemerkt wird, oder aber jedenfalls eine Einführung des Instrumentes und somit eine Untersuchung seines Inhalts verhindert (Paschkis, Dohrn, Verf.).

Während wir bisher die Röntgenröhre nur als ein willkommenes Hilfsmittel ansehen konnten, wird sie geradezu unentbehrlich, wenn äussere Umstände die Verwendung und Einführung von Instrumenten unmöglich machen.

Ein gewisses Fassungsvermögen der Blase für Flüssigkeiten ist für die Zystoskopie unbedingt erforderlich, ist dieses bei der Schrumpfbhase oder durch Entzündungsreize etc. zu weit herabgesetzt, so kann der Blasenspiegel nicht zur Anwendung kommen. Ferner verdunkeln profuse Blutungen und hochgradige Zystitiden mit Eiterung das Gesichtsfeld bisweilen so stark, dass die Untersuchung nicht zum Ziel führt. Bei Kindern, unverständigen Patienten oder gewissen Blasenerkrankungen wird man bisweilen von der Einführung von Apparaten überhaupt absehen müssen. Endlich können Strikturen der Harnröhre und hochgradige Prostatahypertrophie unüberwindliche Hindernisse für die instrumentelle Blasenuntersuchung abgeben. Hier bleibt denn als einzige Methode die Röntgenographie übrig.

In analoger Weise wie die Steine können auch manche Fremdkörper eine Indikation für die Röntgenuntersuchung abgeben. Freilich ist auch hier im allgemeinen das Zystoskop den Röntgenstrahlen überlegen. Einerseits müssen die Fremdkörper ein hinreichendes Absorptionsvermögen besitzen, andererseits lassen sich gleichzeitig vorhandene Komplikationen, wie Blasenverletzungen etc., nur bei der direkten Inspektion erkennen (Stockmann und Anst). Am vorteilhaftesten wird auch hier die kombinierte Anwendung der Methoden sein und eine zutreffende Beurteilung aller Umstände vor der Operation garantieren.

Technik.

Die nicht abzuleugnenden Schwierigkeiten bei der röntgenographischen Blasenuntersuchung haben zu den verschiedensten technischen Ratschlägen und Hilfsmitteln Veranlassung gegeben, die hier nur angedeutet werden sollen.

Neben der Rückenlage wird auch vielfach die Bauchlage empfohlen, andere Autoren ziehen eine sitzende Stellung des Patienten vor. Interessant ist ein Vorschlag Seiffarts, schmale Platten in die Vagina oder das Rektum einzuführen, um so die störenden Muskelmassen der Glutaeen auszuschalten. Die Reproduktionen der aus den ersten Jahren stammenden Bilder sind vorzüglich. Ganz neuerdings wird dieses Verfahren von Jerie wieder angewandt und empfohlen.

Viel grössere Bedeutung kommt jenen Modifikationen zu, welche darauf hinzielten, die Dichtigkeitsunterschiede zu erhöhen.

Wittek empfahl, die Blase mit Luft anzufüllen, Burkhardt und Polano ziehen der Ungefährlichkeit halber Sauerstoff vor. Etwaige Konkremente treten hierbei in wunderbarem Kontrast hervor. Koller konnte durch Luftenblasung ein Blasendivertikel deutlich zur Darstellung bringen.

Während diese Methode besonders für den Steinnachweis zu empfehlen ist und hier Hervorragendes leistet (Haberern, Stein, Albers-Schönberg), eignet sich für die Darstellung und Beurteilung der Form und Lage der Blase mehr die Füllung des Hohlorgans mit schattengebenden Flüssigkeiten.

Wulff verwandte hierzu eine Wismutaufschwemmung und diagnostizierte so eine Divertikelblase, die durch eine vertikale Membran geteilt war. Völker und Lichtenberg nahmen Kollargol (Atlas-Tab. XI, Abb. 9 zeigt eine mit Kollargol gefüllte Blase), von anderer Seite wird Xeroformöl empfohlen.

Ich habe sowohl Kollargol wie Wismut mit Erfolg bei Blasenuntersuchungen angewandt. Besonders schön glückte mir mit letzterem die Diagnose eines grossen Blasentumors, bei dem eine hochgradige Eiterung die Zystoskopie ausschloss und die klinische Diagnose mehr zu Divertikelbildung neigte.

Auf die Resultate der röntgenologischen Studien über die normale Form der Blase in ihren verschiedenen Füllungszuständen, nach denen unsere an der Leiche gewonnenen Anschauungen einer Korrektur bedürfen, können wir hier nicht näher eingehen.

Lage- und Formveränderungen der Blase.

Grossen diagnostischen Wert besitzt die Völkersche oder Wulffsche Methode bei den Lage- und Formveränderungen der Blase. Den Einfluss benachbarter Tumoren auf die Gestalt der Blase kann man unter Umständen gut erkennen und beurteilen, selbst die Grösse des in die Blase vorspringenden Mittellappens der Prostata lässt sich abschätzen. Bei hochgradiger Blasentuberkulose fanden Völker und v. Lichtenberg die Ausdehnung in der Querrichtung vorherrschend.

Bei grossen Hernien, die den Verdacht einer Beteiligung der Blase aufkommen lassen, dürfte es von wesentlichem praktischem Nutzen sein, sich vor der Operation durch eine Röntgenaufnahme zu überzeugen, ob etwa eine Verzerrung oder Verlagerung eines Blasenzipfels vorliegt. Gelegentliche Verletzungen der Blasenwand durch Ligaturen oder Anschneiden würden so sicher zu vermeiden sein.

Blasenverschluss.

Endlich sind die Röntgenstrahlen auch herangezogen worden zur Entscheidung einer schwebenden Frage aus der Physiologie der Blase. Ueber den Blasenverschluss ist viel hin und her gestritten worden, die eine Schule hielt den Sphincter internus für den eigentlichen Schliessmuskel, die andere sprach diese Funktion der Muskulatur zu, welche die Pars posterior urethrae umgibt. Nach Ansicht der letzteren bildet sich also bei starker Füllung der Blase, dadurch, dass der Sphincter internus nachgiebt und der hintere Teil der Harnröhre mit in die Blase einbezogen wird, der sogenannte „Blasenhals“.

Als erste haben v. Zeissl und Holzknecht diese Frage zu lösen gesucht, indem sie an Leichen die Blase mit Quecksilber füllten und röntgenographierten. Ihre Bilder lassen von einem Blasenhalss nichts erkennen. Der Einwand von Oppenheim und Loew, dass die „in mortuo aufgenommenen Bilder für den Lebenden nicht beweisend sind, wo es sich um eventuelle Kontraktion willkürlicher Muskeln handelt“, mag seine Berechtigung haben, aber wenig glücklich erscheint es mir dann, dass sie zum Gegenbeweis Affen zu ihren Versuchen wählten. Hier konnten sie allerdings bei zunehmender Füllung der Blase einen Uebergang von der „Kugelform in die Birnform“ mit Trichterbildung gegen die Harnröhre konstatieren. Ihre Rückschlüsse auf den Menschen bleiben dann auch nicht unwidersprochen. So lassen weder die Aufnahmen von Leedham-Green noch die von Völker und Lichtenberg am lebenden Manne irgend eine Trichterbildung erkennen, so dass diese Theorie wohl als widerlegt anzusehen ist.

Erkrankungen des Skelettes.

Von Dr. Alban Köhler.

Einleitung.

Es ist nicht leicht, in einem Werke, das „Die Röntgendiagnostik in der inneren Medizin“ als Aufschrift trägt, über die Verwertung des neuen Diagnostikums der X-Strahlen bei Erkrankungen des Skelettes einen sachgemässen Bericht zu geben, — nicht leicht deshalb, weil nun einmal hier nur die Knochenerkrankungen in Betracht kommen sollen, die innerer Behandlung zugänglich sind, aber andererseits die Ansichten weit auseinandergehen und ständig wechseln, ob diese oder jene Krankheit des Knochengerüsts, und wie weit, durch innere Mittel günstig beeinflusst wird.

Es erscheint demgemäss ratsam, möglichst alle Skeettleiden hinsichtlich ihrer Röntgensymptome in Betracht zu bringen, bei denen aber, die von jeher und voraussichtlich noch die nächsten Jahrzehnte alleiniges und unbestrittenes Feld der inneren Behandlungsweise waren und sein werden, eingehender und ausführlicher zu verweilen.

Während wir augenblicklich mitten im eilenden Fortschritt der Röntgendiagnostik der Weichteilveränderungen stehen, während Darm, Nieren, Leber und so ein Weichteilorgan nach dem anderen ins Bereich der neuen Untersuchungsart eingeschlossen werden, kann von den Erkrankungen des Skeletts wohl gesagt werden, dass ihre Darstellung im Röntgenbilde zurzeit bis zu einem gewissen Abschlusse gediehen ist, abgesehen vielleicht davon, dass mit weiterer Verbesserung unserer Technik immer gegensatzreichere Knochenstrukturzeichnungen sich werden schaffen lassen.

Historischer Ueberblick.

In den ersten Tagen nach Röntgens aufsehenerregender Entdeckung wurden ausschliesslich metallische Fremdkörper gesucht, gleich darauf waren die Frakturen der kleinen Röhrenknochen Gegenstand des neuen diagnostischen Hilfsmittels und nach ein paar Monaten konnten bereits die weniger groben Erkrankungen der Knochen mit Erfolg auf der photographischen Platte dargestellt werden. So bespricht G. Rosenfeld bereits 1897 die Veränderungen der Knochen bei Gelenkrheumatismus, Gicht, Lues und Typhus, Arthritis gonorrhoeica und das Bild rarefizierter Knochen. Ferner berichtet Gocht 1898 in seinem Lehrbuch schon ausführlicher über Trommelschlägelfinger, Akromegalie, Osteomalacie, Lues, Rachitis, Kretinismus, Myxödem und Gicht. Kasuistische Beiträge erschienen immer häufiger in den Zeitschriften und 1901 gab Verfasser ein Buch heraus, welches ausschliesslich die „Knochen-

erkrankungen im Röntgenbilde“ zum Gegenstande hatte. Seither sind unzählige Arbeiten über dieses und jenes Gebiet der Skeletterkrankungen veröffentlicht worden.

Was die Differenzierung der Skelettbestandteile durch X-Strahlen anbetrifft, Allgemeines. so sei für den noch weniger in die Röntgenologie Eingeweihten zuvörderst nur kurz gelehrt, dass Corticalis, Spongiosa und Markhöhle leicht darstellbar sind, dass hingegen Periost, Knorpel, Gelenkkapsel und Bänder in physiologischem Zustand sich von dem umgebenden Weichteilschatten nicht abheben, unter pathologischen Verhältnissen auch nur dann, wenn ossifikatorische Prozesse obwalten. Da der Gelenkspalt im Röntgenogramm im allgemeinen den Gelenkknorpeln entspricht, so kann aus einer Verengung oder einem Schwinden dieses Spaltes im Bilde auf ein Abschleifen oder vollständige Zerstörung der Knorpel geschlossen werden.

Während bei den Röntgenuntersuchungen, die in den anderen Kapiteln dieses Buches behandelt sind, die Beobachtung am Schirm den wichtigsten Teil der Untersuchung bildet, ist bei den Knochenerkrankungen mit wenigen Ausnahmen das photographische Verfahren das allein Massgebende. Es ist kein Kunstfehler, wenn man bei der Untersuchung eines Skeletteiles auf die Schirmdurchleuchtung ganz verzichtet; die photographische Platte gibt uns ja ein etwa zehnmal besseres und brauchbareres Bild.

Was zunächst die allgemeinen Entwicklungshemmungen angeht, so sind angeborene Defektanomalien, soweit sie das bei der Geburt bereits ossifizierte Skelett anbetreffen, mit X-Strahlen bequem nachweisbar; bei fötaler Chondrodystrophie findet man ausser der mit blossen Augen sichtbaren Knochenverkürzung Architekturunregelmässigkeiten oder Fehlen der Spongiosa überhaupt, sowie meist auffallende Kleinheit der Pfanne; bei Osteogenesis imperfecta fällt bei normalem Verhalten der Epiphysengrenzen und Knochenkerne unförmige Plumpheit der Epiphysen und abnorme Kompaktheit der Knochensubstanz auf.

Entwicklungsstörungen.

Bei Kretinismus und Myxödem zeigt das Röntgenogramm die Verlangsamung der Ossifikation der knorplig präformierten Skeletteile, sowohl was das Auftreten der Knochenkerne als das Wachstum derselben und die knöcherne Umwandlung der Epiphysen anbelangt. So fand sich bei einigen Kretinen der kindliche Zustand des Skeletts bis ins hohe Alter erhalten. In Atlas-Abb. 154 handelt es sich um ein 5 jähriges Kind; es bestanden Zweifel, ob Rachitis oder Myxödem vorlag. Statt der Knochenkerne von 6 bis 7 Handwurzelknochen, wie es der Norm entsprechen würde (Fig. 152), finden wir nur einen, den des os Capitatum. Die Röntgenstrahlen haben endgültig gezeigt, dass bei Myxödem und Kretinismus nirgends eine Andeutung von vorzeitiger Verknöcherung, weder von vorzeitigem Auftreten von Knochenkernen, noch von frühzeitiger Synostose zu bemerken ist (v. Wyss). Am Schädel beginnen die basalen Synchronosen später zu verknöchern und obliterieren später. Die Sella turcica ist zuweilen kleiner, zuweilen grösser als in der Norm, gemäss der variablen Grösse der Hypophyse bei Kretinen und Kretinoiden (Schüller). Was den Mongolismus anbetrifft, so gehen die röntgenologischen Ergebnisse noch sehr auseinander.

Bei allgemeinem Zwergwuchs und Riesenwuchs hat man mehrfach konstatiert, dass die Epiphysenfugen über die physiologische Zeit hinaus persistierten, ebenso bei partiellem Riesenwuchs an den betr. Extremitäten.

Als Abart des Riesenwuchses wird von einigen die Akromegalie bezeichnet. Mit Hilfe der Röntgenstrahlen lässt sich in jedem Falle bestimmen, wie weit die Knochen dabei beteiligt sind, s. Atlas-Abb. 155. Ist Hypophysentumor gleichzeitig vorhanden, so kann derselbe bei Lebzeiten des Patienten sicher an der Erweiterung der Sella turcica erkannt werden, s. z. B. Atlas-Abb. 7 (und 8: normal), Tafel XII.

Rachitis. Bei Rachitis treten bekanntlich die Knochenkerne zeitlich wie bei Gesunden auf. Sehr deutlich manifestieren sich bei dieser Krankheit die pathologischen Vorgänge an der Verknöcherungszone auch in der Röntgenstrahlenprojektion. Wie man auf einem Längsdurchschnitt eines rachitischen Röhrenknochens schon makroskopisch sehen kann, wie die beim Gesunden parallel laufenden und geradlinig scharf begrenzten Zonen der Knorpelwucherungsschicht und Verknöcherungsschicht unregelmässig und zickzackförmig ineinandergreifen, so wird auch auf der Röntgenplatte diese Verwirrung in der Verkalkung klar und deutlich wiedergegeben. Während normaliter die Femur-diaphyse gegen den Knorpel hin eine oder mehrere scharfe Linien bildet, gut abgegrenzt vom Fugenband, klingt sie bei Rachitis unscharf, rauh, fransenförmig aus. Die schwerer durchlässigen, kalkhaltigen und die unverkalkten Stellen der Verknöcherungszone gehen in breitem Streifen wirr und verschwommen durcheinander. Klassisch sind diese Verhältnisse immer an Röntgenogrammen rachitischer distaler Vorderarmknochenenden ausgeprägt, s. Taf. XII Abb. 14. Dabei sind die Diaphysenenden fast immer auffallend wulstig verbreitert. Eine Aehnlichkeit mit diesen Bildern prägt sich an den Diaphysenenden mit Osteochondritis syphilitica behafteter Knochen aus. Hochsinger hat es unternommen, differentialdiagnostische Momente zu präzisieren: Nach ihm kommen in den ersten Lebenswochen und -monaten an den Chondroepiphysen der Extremitäten bei Rachitis fast niemals röntgenographisch erkennbare Auftreibungen zustande, und wenn es ja einmal geschieht, dann betrifft die Auftreibung der Epiphysenenden bei Rachitikern immer die Chondroepiphyse selbst, so dass die Diaphysenenden eine unvermittelt auftretende Verbreiterung im Röntgenbilde erkennen lassen in Form einer becherförmigen Figur, bei welcher die Verkalkungszone nur in ganz geringfügiger Weise als eine etwas dunklere Linie angedeutet erscheint. Diese becherförmige Ausbreitung der Diaphysenenden ist nach Hochsinger charakteristisch für Rachitis. Ferner betont letzterer Autor, worauf übrigens auch Verfasser schon früher aufmerksam gemacht hat, dass die Zeichnung des Spongiosa in der Nähe der Epiphysengrenze ganz und gar unregelmässig ist; endlich weist er noch darauf hin, dass grössere subchondrale Aufhellungsherde dem Röntgenbilde der Rachitis vollkommen fremdartige Erscheinungen sind.

Ebenso wie eingreifende Veränderungen an den Epiphysengrenzen in analoger Weise bei Lues hereditaria und bei Rachitis in Erscheinung treten, so sind auch diffuse periostale Auflagerungen für beide typisch. Bezüglich der Differentialdiagnose betont Hochsinger, dass man diffuses periostales Osteophyt bei hereditärer Fröhsyphilis am allerrhäufigsten im ersten Lebenssemester findet, während bei Rachitis,

wenn sie in dieser frühen Lebensperiode klinische Manifestationen bedingt, sich der Prozess vornehmlich durch die schon erwähnte Auftreibung der Chondroepiphysen äussert und durch hervorragende Einschmelzungsprozesse der harten Skeletteile, keineswegs aber noch durch gleichmässige Hyperostosen an den langen Röhrenknochen. Kompakta und Osteophyt an den langen Röhrenknochen der Rachitiker zeigen wenig kräftigen Schatten im Röntgenbilde, abgesehen bei älteren Kindern im Stadium der Ausheilung des Prozesses.

Mit Abheilung der Rachitis glätten sich die Unregelmässigkeiten in den Knorpelfugen und die Spongiosa nimmt wieder regelmässige bestimmte Züge an.

Noch sehr der Klärung bedürfen Fälle von Rachitis bei jugendlichen Personen. Kocher nahm bekanntlich für die Coxa vara adolescentium, deren erste Anfänge sich übrigens durch nichts besser nachweisen lassen als das Röntgenogramm (s. Atlas-Abb. 173), an, dass ihre Ursache eine Spätrachitis sei, eine Ansicht, die bekanntlich sehr bestritten wird. Aber es existiert ganz zweifellos eine Spätrachitis, die im Jünglingsalter an den Knorpelfugen ganz ähnliche Veränderungen nachweisen lässt, wie sonst bei der kindlichen Rachitis. Als Beispiel bringe ich Tafel XII Abb. 20, die von einem 16 jährigen Patienten stammt.

Die Barlowsche Krankheit wurde von Möller als eine Art „akuter Rachitis“ aufgefasst; Barlow erblickte in der Rachitis nur ein prädisponierendes Moment und erkannte dem hämorrhagisch-skorbutischen Prozess den Hauptanteil an der Erkrankung zu. Eugen Fränkel betrachtet sie als eine Erkrankung sui generis, welche in der Mehrzahl der Fälle sich auf dem Boden einer bereits bestehenden, meist leichteren, bisweilen auch höhere Grade aufweisenden Rachitis entwickelt, welche indes in seltenen Fällen auch völlig unabhängig von jeder anderen Skeletterkrankung d. h. an vorher unveränderten Knochen entsteht. Fränkel veröffentlichte Röntgenbilder der Ober- und Unterschenkel von Knochenpräparaten und von Lebenden. Als konstanter Befund zeigte sich ihm besonders deutlich an den Unterschenkeln ein eigentümlicher, der jüngsten Zone des Schaftes der betreffenden Knochen angehöriger, verschieden breiter, dunklerer Schatten. Jüngst erschien nun von Fränkel eine umfangreiche Monographie über die Möller-Barlowsche Krankheit in typischen Röntgenbildern (Verlag Gräfe-Sillem-Hamburg), die genauere Einzelheiten bringt. Tafel XII Abb. 10 und 11 zeigen einen Fall hochgradigster Rachitis oder Barlowscher Krankheit mit massenhaften Spontanfrakturen.

Barlowsche
Krankheit.

Die Osteomalacie ist in der Röntgenliteratur bisher etwas stiefmütterlich Osteomalacie. behandelt worden. Zwar werden in jedem grösseren Sammelwerke die Vorteile der X-Strahlenuntersuchung bei Osteomalacie betont, doch ist kaum einmal ein gutes Bild publiziert. Verfasser konnte bei den beiden Becken mit hochgradiger Osteomalacie, die ihm vor ca. 7 Jahren vorgeführt wurden, eine schwache Andeutung der Cortialis erkennen, die den Verlauf der Linea innominata typisch verändert durch die Einknickung der Schambeine gerade noch verfolgen liess. Lauper hat einen Fall sehr eingehend untersucht und veröffentlicht. Es war ihm nicht gelungen, im Höhestadium der Krankheit Bilder der Knochen zu erhalten. Erst im Abklingen des Prozesses wurden die Knochen etwas deutlicher. Das lehrreiche Röntgenogramm zeigt sehr

klar die Verunstaltung des Beckens, die eingedrückten Hüftpartien und den noch massigen Kalkgehalt. Die Schenkelhalse sind coxa-vara-ähnlich verbogen. Die Femurschäfte entwerfen ein schwaches Schattenbild mit prägnanten Konturen, weisen aber nur eine schmale Corticalis auf. Gocht hat Röhrenknochen einer verstorbenen Frau röntgenographiert, die an Osteomalacie gelitten hatte. Der ganze architektonische Aufbau des Knocheninnern war verschwunden, nur wenige Bälkchenzüge der Spongiosa waren noch erhalten, die Kompakta war vollkommen zerfasert und von ganz enormer Dünne; das Knocheninnere zeigte ganz blasse, fleckige Marmorierung. Auf Röntgenbildern alter osteomalacischer Frakturen findet man ganz mangelhafte oder gar keine Ossifikation, obgleich zuweilen ein reichlicher Kallus zu palpieren ist.

Ostitis
deformans.

Eine andere Allgemeinerkrankung des Skelettes, die sich in Erweichung, aber auch zugleich in Verdickung der Knochen äussert, ist die von Paget 1876 zuerst genauer beschriebene Ostitis deformans, die allerdings ätiologisch bisher noch gänzlich unaufgeklärt ist. Sie tritt sehr chronisch verlaufend auf und führt zu eigenartigen Verbiegungen und Deformitäten. Zuerst werden in der Regel die Tibiae befallen, später die Femora, die Humeri, die Schlüsselbeine und der Schädel. Röntgenbilder dieser Erkrankung, von der bisher überhaupt erst gegen 60 Beobachtungen existieren, sind von Sonnenberg veröffentlicht worden. Das Bild eines Knies, das Verfasser hier (Atlas-Abb. 169) bringt, ähnelt dem einen Bild des eben zitierten Autors sehr. Es hat keine Aehnlichkeit mit Bildern anderer Knochenerkrankungen.

Toxigene
Osteo-
Periostitis.

Bei chronischen Lungenkrankheiten, insbesondere bei fötider Bronchitis, kommt es zuweilen zu einer Ausbildung reichlicher Osteophytenlager an den kurzen und langen Röhrenknochen da wo sie nahe der Haut liegen, zu einer Periostitis hyperplastica von Marie mit Osteoarthropathie hypertrophiante pneumique bezeichnet. Da das Leiden nach Bamberger auch bei Herzfehlern mit venöser Stauung, nach Obermayer auch bei chronischem Ikterus, nach Rose und Wegner auch bei chronischer Phosphorvergiftung konstatiert worden ist, gebraucht man nach Sternbergs Vorschlag jetzt besser die Bezeichnung: Toxigene Osteo-Periostitis ossificans, zumal bei diesem Prozess auch Corticalis und Spongiosa nicht indifferent bleiben. Röntgenuntersuchungen dieser Erkrankung stehen meines Wissens noch aus, dass sie sich röntgenographisch offenbaren muss, ist nicht zu bezweifeln. Möglich scheint es, dass bei der Mitbeteiligung des ganzen Knochens sich ganz eigenartige, für das Leiden typische Röntgenbilder ergeben. Hier ist des Ferneren noch darauf hinzuweisen, welch grosse Rolle die Röntgenographie bei den Experimenten über Phosphorfütterung zu spielen berufen ist.

Albers-Schönberg publizierte einen Fall einer seltenen, bisher noch nicht beschriebenen allgemeinen Knochenerkrankung. Es handelte sich um eine gleichmässige Veränderung des gesamten Skelettes, welche sich dadurch dokumentiert, dass die Spongiosa zum Teil durch kompakte Knochensubstanz ersetzt worden ist, ferner, dass aller Wahrscheinlichkeit nach der Kalkgehalt der Knochen ausserordentlich zugenommen hat. Die Erkrankung charakterisiert sich ferner durch symmetrisches Auftreten von parallel verlaufenden Bändern, besonders an den Diaphysen der Knochen der Hand, der Fibula und an den Rippen. Diese Bänder sind möglicher-

weise durch Kalkumlagerung bedingt. Ueber die Aetiologie des betr. Falles war nichts bekannt. Anhaltspunkte für eine hereditäre Lues lagen nicht vor.

Die spezifischen Knochenerkrankungen der Syphilis sind röntgenographisch nicht zu verkennen, weil sie meist ganz eigenartige, keiner anderen Affektion ähnliche Bilder bieten. So erinnert sich Verfasser an Fälle, wo bei klinisch ganz unklaren Symptomen die X-Strahlen durch Feststellung eines Gumma erst den richtigen diagnostischen Weg wiesen.

Syphilis.

Unter den irritativen Prozessen deckt das photographische Röntgenbild am häufigsten eine Periostitis ossificans auf. Dieselbe kann als eine zirkumskripte gefunden werden oder die ganze Diaphyse ist ringsherum von der Schale des verknöcherten Periostes eingeschlossen. Die lokale Periostitis pflegt bei Syphilis immer eine sehr massive zu sein, selten bekommt man einen Knochen zu Gesicht, bei welchem das ossifizierte Periost noch durchlässiger ist als die Corticalis. Es bildet nur geringe Erhebungen, sein Kontur schneidet mit scharfer, der Knochenrinde paralleler Linie ab. Die Dichte der Ossifikation ist differential-diagnostisch zu verwerten: Ihren hohen Grad erreicht die tuberkulöse Periostitis (d. h. die Periostitis in der Nähe tuberkulöser Herde) eigentlich niemals, die akut osteomyelitische erst dann, wenn die Höhe der infektiösen Reaktion vorüber ist. Während diese abgegrenzte Form mehr die Reaktion eines traumatischen Reizes zu sein scheint, nimmt man für die Form, welche die ganzen Diaphysen mehrerer Extremitätenknochen okkupieren, Resorption chemischer Noxen als Ursache an. Auch die Corticalis kann irritativ in Mitleidenschaft gezogen werden. Um die spezifisch destruktiven Herde herum entstehen umfängliche Prozesse rein entzündlichen Charakters, meist in Form von Hyperostosen und Osteosklerosen, die dem Röntgenbild ein ganz charakteristisches Aussehen verleihen.

Was die eigentliche Granulationsgeschwulst der Syphilis, das Gumma, anbelangt, so können wir es sowohl bei periostaler wie bei zentraler Lokalisation nachweisen, wenn auch erstere Art eine viel charakteristischere Zeichnung hervorbringt.

Typische Bilder periostaler Gummen zeigt Atlas-Abb. 13, Tafel XII. Keine andere Knochenerkrankung kann ein auch nur entfernt ähnliches Röntgenbild hervorbringen. Es handelt sich in diesem Falle um die Tibia. Die ventrale Corticalis ist auf eine Strecke von mehreren Zentimetern in ihrem Durchmesser verändert; ihre Dichte ist in ganz erheblicher Weise vermindert, und zwar in ziemlich unregelmässiger Weise; allerdings bleibt dabei die Längsstreifung des Rindenschattens gewahrt. Diese Alteration der Corticalis ist proximal und distal am schmalsten, in der Mitte am breitesten. Der äussere scharfe Kontur des Rindenschattens ist grösstenteils verloren gegangen, vielmehr ist eine flache Vorwölbung von Knochenschatten zu konstatieren, die von ossifiziertem Periost herrührt, wie man am proximalen und distalen Ende der kranken Partie sehen kann, wo von der noch normalen Corticalis aus ein von ihr deutlich differenzierter Schatten allmählich ansteigt.

Myelogene Gummen bieten nicht so charakteristische Zeichnungen, sie können sogar öfter für beginnende Tumoren gehalten werden. Einen solchen Fall hat Verfasser im 10. Bande der „Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen“ beschrieben

und abgebildet. Dasselbst findet sich auch das Röntgenogramm eines Gumma der Schädelknochen. — Erwähnt sei auch die Tatsache, dass sich ein Gumma zuweilen an einer früheren Frakturstelle lokalisiert. Liegt diese Kombination einmal vor, so wird sie sich auch im Schattenbilde projizieren.

Syphilitische Sequester kommen häufig am Schädeldach vor, seltener an den langen Röhrenknochen. Das Charakteristikumluetischer Totalnekrosen ist ihre Dichte, im Röntgenbilde also ihr kräftiger, strukturloser Schatten.

Auch die Gelenke bleiben von der Syphilis nicht verschont und eine Reihe diesbezüglicher Fälle finden sich bereits in der Röntgenliteratur von Hahn, Verfasser und Kienböck.

Osteo-
chondritis
syphilitica
neonatorum.

Das der hereditären Lues eigentümliche Symptom der Knochenwachstumsgrenzen, die *Osteochondritis syphilitica neonatorum* bedarf hier noch einer eingehenderen Besprechung. Berührt wurde die Affektion bereits oben bei Beschreibung der rachitischen Röntgensymptome. Bekanntlich ist die Osteochondritis oft das einzige syphilitische Symptom des Körpers, am Lebenden lässt sie sich nur durch das Röntgenverfahren sicher nachweisen. Vor allem fällt die Verbreitung und unregelmässige Gestaltung der Verkalkungszone auf. Dieselbe ist bis doppelt so breit als normal; sie ist ferner sowohl gelenk- als diaphysenwärts mit zackigen Ausläufern versehen, welche epiphysenwärts infolge des Kontrastes zu dem transparenten Knorpel deutlicher in die Erscheinung treten. Die oft auffallende Länge letzterer, die übrigens nach der Schwere des Prozesses feinere oder gröbere Zacken und Fransen aufweisen, erklärt sich daraus, dass erstens die verbreiterte Verkalkungszone selbst durch kalkfreie oder wenigstens kalkarme Stellen Unterbrechungen erleidet, während wieder an anderen Stellen Kalkherde weit in die Knorpelwucherungszone vorpostiert sind. Der diaphysäre, stachelige, zackige Saum entspricht wieder verkalkten Knorpelvorsprüngen nach der Markraumzone hin. Die Schattenintensität der syphilitischen Verkalkungszone ist oft geringer als die einer normalen und wird bedingt durch abnorm weite Markräume und kalklose Knorpelinseln. Auf die Verkalkungszone folgt weiter diaphyseneinwärts eine schmalere oder breitere, allmählich verklingende durchlässigere Zone. Sie ist der röntgenographische Ausdruck der Partie der jüngsten Markraumbildung, die nur aus verkalkten Knorpelbälkchen und Markräumen besteht.

Die Periostitis ossificans wird ebenfalls, wenn auch seltener als die Osteochondritis, schon beim Neugeborenen angetroffen und kann bis ins zehnte Lebensjahr immer stärker hervortreten. Nach M. B. Schmidt besitzt die syphilitische Periostitis ossificans in ihrer gewöhnlichen Erscheinungsweise die grösste Aehnlichkeit mit der rachitischen. Hochsinger hält nach seinen Röntgenuntersuchungen den Nachweis von schalenförmigen, durch einen dunklen Schatten gekennzeichneten diaphysären Auflagerungen an den Röhrenknochen in der ersten Zeit des extrauterinen Lebens für charakteristisch für hereditär syphilitische Periosterkrankung, im Gegensatz zur Rachitis. Es ist hier nicht der Platz, auf das Verhältnis der Syphilis zur Rachitis überhaupt einzugehen; es steht jetzt wohl fest, dass beide nicht identisch sind, dass aber die angeborene Lues eine Prädisposition für Rachitis schafft. Was nun die

hier uns am meisten interessierende Frage anbetrifft, ob man aus dem Röntgenbilde in dem Falle, dass keine hyperplastische Periostitis ossificans zu entdecken ist, allein die Differentialdiagnose zwischen Syphilis und Rachitis stellen kann, so lässt sich darauf vorläufig noch keine ganz sichere Antwort geben. Die im Epiphysenknorpel ablaufenden Prozesse sind ja bei beiden Affektionen schliesslich entzündliche oder toxische Reizungsphänomene des wachsenden und daher für Reize ungemein empfänglichen Knorpels und als solche müssen sie einander ähnlich sein. Mikroskopisch sind sie verschieden, grob anatomisch und röntgenographisch ähneln sie einander sehr. Schliesslich darf ja auch niemals aus dem Röntgenbilde allein die Diagnose gestellt werden.

Die akute infektiöse Osteomyelitis ist wohl diejenige Erkrankung des Skelettes, die bis jetzt am allerwenigsten interner Therapie unterworfen worden ist. Sie kann daher hier in gedrängter Kürze ihre Erledigung finden:

Akute
infektiöse
Osteomyelitis.

Eiter und Granulationen im Knochen sind nicht zu sehen, aber wir wissen, dass bei Osteomyelitis da, wo Eiter sich gebildet hat, sehr schnell kräftige reaktive Erscheinungen in nächster Umgebung auftreten. Die rapide und reichliche Ossifikationsproduktivität des Periostes bei Osteomyelitis acuta, im Gegensatz zur Tuberkulose, ist bekannt. Auch Spongiosa und Kompakta erleiden ihre typischen Veränderungen bei Anwesenheit von Eiter, sei es im akutesten Stadium durch enormen Kalkschwund der ganzen Umgebung auf weite Strecken hin (akute Atrophie) oder später durch Hyperostose und Sklerose. Wird Knochengewebe durch Eiter eingeschmolzen, so zeigt das Röntgenbild ovale oder kreisrunde Aufhellungen, s. Atlas-Abb. 158. Die Bildung von Sequestern kann man jetzt von Anfang an bis zur völligen Ausbildung deutlich verfolgen; und zwar ist die Demarkationszone eines halbwegs gelösten Sequesters meist so unzweideutig hervortretend, dass selbst bei einer wenig vollendeten Röntgentechnik die Diagnose resp. die genaue Lokalisation sichergestellt werden kann. — Einen beginnenden osteomyelitischen Herd in der Markhöhle langer Röhrenknochen wird man immer vergeblich suchen, denn wo keine verkalkte Architektur ist, kann natürlich auch keine Entkalkung festgestellt werden. Praktisch kommt das kaum in Betracht. Wenn osteomyelitisch erkrankte Kinder zum Arzte gebracht werden, hat man meist ein vorgeschrittenes Stadium vor sich, wo schon das Periost streckenweise ossifiziert ist.

Die mehr chronische Form der sklerosierenden Markentzündung, bei der die Markhöhle eine grössere Strecke weit in eine kompaktere Knochenmasse verwandelt wird, kann der Aufdeckung durch X-Strahlen nicht entgehen.

Krankhafte Erscheinungen seitens des Knochens im Verlauf der akuten fieberhaften exanthemischen Erkrankungen sind selten, aber sie kommen bekanntlich vor und sind auch schon einige Male Gegenstand der Röntgenuntersuchung gewesen. So ist von Riedinger ein Fall von Masernosteomyelitis beschrieben, der in Form einer zentralen Spina ventosa des I. Metatarsus auftrat. Auch der Typhus setzt bekanntlich mit Vorliebe kleine Eiterherde an den Rippen und an Tibia. Gewöhnlich machen sie sich erst nach vollkommen abgelaufen erscheinendem Typhus bemerkbar. Einen solchen Herd in der Corticalis der Tibia demonstriert die bereit vorhin erwähnte Atlas-Abb. 158.

Die ausführlichsten Beschreibungen über akute Osteomyelitis im Röntgenbilde finden sich in Verfassers Atlas der „Knochenerkrankungen“ und Ergänzungsband 12 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“.

Tuberkulose.

Die chirurgische Behandlung der Knochentuberkulose ist in den letzten Jahren durch die Studien Biers wieder etwas eingeschränkt worden und es scheint aussichtsvoll, durch Kombination von Stauung physikalischer, diätetischer und medikamentöser Therapie Heilungen zu erzielen, wo früher nur Messer und scharfer Löffel in Frage kamen. Das ist ein Grund, in unserem Kapitel die Tuberkulose der Knochen etwas ausführlicher zu behandeln.

Die Entzündung des Periostes bei tuberkulöser Erkrankung des Knochens ist an und für sich schon von geringerer Bedeutung als bei den akuten eitrigen Affektionen, sowohl der Häufigkeit wie der Ausdehnung nach, andererseits beschränkt sie sich bei Tuberkulose meist auf fungöses oder verkästes Granulationsgewebe, so dass diese Periostitis für die radiologische Untersuchung nicht konstatierbar ist. Während vorhin bei der akuten Osteomyelitis die ausgiebige und derbe ossifikatorische Fähigkeit des Periostes betont wurde, bleibt bei Tuberkulose die Knochenneubildung im Bereich des erkrankten Periostabschnittes fast immer aus, selten einmal findet man sie in der nächsten gesunden Nachbarschaft. Die Ursache für die mangelnde reaktive Knochenbildung des Periostes bei Tuberkulose soll allerdings weniger auf die Tuberkulose an sich zurückzuführen sein, als auf die besondere Lokalisation derselben. Die Knochenhaut derjenigen Skelettabschnitte nämlich, die der Lieblingssitz der Tuberkulose sind, vor allem also der spongiösen Teile, soll eo ipso weniger produktiv sein als diejenige der Diaphysen; und wenn, was selten vorkommt, einmal die Tuberkulose sich an den langen Diaphysen lokalisiert, dann geht sie mit derselben starken Schalenbildung einher, wie die akute eitrige Osteomyelitis. Das ist durch eine Arbeit v. Friedländers bewiesen. Bei seit vielen Jahren ausgeheilten tuberkulösen Knochenprozessen findet man auch massivere Ossifikationen des Periostes vor.

Die tuberkulöse Erkrankung der Corticalis verhält sich bekanntlich direkt gegensätzlich zu den Veränderungen bei akuter eitriger Osteomyelitis und recht verschieden zur Syphilis. Der durch die Proliferation des fungösen Markes oder Periostes rarefizierte Sequester wird hier nicht eliminiert und auszustossen versucht, sondern er infiziert als infektiöser Fremdkörper seine weitere Umgebung und bringt sie ebenfalls allmählich zum Absterben. Der Uebergang des lebenden Gewebes in das abgestorbene vollzieht sich bei Tuberkulose allmählich. Dieser Umstand erleichtert die röntgenographische Diagnose. Tuberkulose der Markhöhle ist äusserst selten. Küttner, der Röntgenbefunde solcher Fälle veröffentlicht hat, glaubt, dass bei der primären, tuberkulösen Osteomyelitis nur die Operation die Diagnose ermögliche. Die Spongiosa-Sequester markieren sich im Röntgenbilde oft noch weniger als die Corticalis-Sequester.

Die pathologische Anatomie lehrt, dass es eine käsige und eine fungöse oder granulierende Form tuberkulöser Entzündung gibt. Beide sind allerdings nicht streng voneinander zu trennen. Bei der vorwiegend käsigen Form erhalten sich im allgemeinen die eingeschlossenen Knochenbälkchen, d.h. sie bleiben mit denjenigen der

Umgebung in Kontinuität. Makroskopisch fehlt dann der Eindruck des Sequesters. Dass jedoch ein nekrotischer Zustand besteht, beweist das Fehlen jeder Kernfärbbarkeit an den Knochenkörperchen. Es erübrigt sich, auszuführen, dass diese Art der Nekrose der Röntgenstrahlenprojektion verborgen bleibt. Dafür liegt die fungöse Form der Röntgenuntersuchung um so günstiger. Hier tritt ein Schwund der eingeschlossenen Knochenbälkchen ein, so dass ein röhrenförmiger oder rundlicher oder infarktähnlicher Defekt im Knochen sich ausbildet. Diese Defekte treten um so besser, kontrastreicher hervor, wenn sie noch mitten drin im Knochen liegen und der Prozess nicht schon ins Gelenk hindurchgebrochen ist; z. B. s. Atlas-Abb. 165. Später, wenn sie mit dem Gelenk kommunizieren oder wenn sie in die Muskeln durchgebrochen sind, etabliert sich meist eine so hochgradige Atrophie (Kalkschwund) aller ergriffenen und benachbarten Knochenpartien, dass der lokale Defekt ein weniger deutliches Bild ergibt. Diese akute (entzündliche, reflektorische) Knochenatrophie, über die zuerst Sudeck, Verfasser und Kienböck berichtet haben (klinisch lässt sich dieselbe kaum feststellen), trifft man bei röntgenographischen Untersuchungen sehr häufig an, und ihr Auftreten, ihre Ausbreitung, ihre Dauer und ihre Intensitätsgrade sind zuweilen von grosser differentialdiagnostischer Bedeutung. Bei akuter infektiöser Osteomyelitis hält sie sich in mässigen Grenzen, geht kaum über die nächste Knorpelfuge hinaus, zeigt ein hochgradig fleckiges, scheckiges Strukturbild, das schnell auftritt und innerhalb weniger Wochen oder Monate wieder vergeht und gut kontrastreiche Bilder gibt. Bei Tuberkulose hingegen tritt diese Knochenatrophie in sehr ausgedehntem Umfange auf, immer über mehrere Knochen zugleich ausgebreitet und zeigt eine verwaschene, kontrastlose, blasse Zeichnung (s. Atlas-Tafel XII, 12 und 15). Es ist von anderer Seite nachgewiesen worden, dass der Kalkverlust dabei nahe an zwei Drittel des Gesamtgehaltes betragen kann. Man wusste allerdings schon vor dem Zeitalter der Röntgenstrahlen, dass der Knochen in der Nähe tuberkulöser Herde bequem mit dem Messer sich schneiden liess, und die Chirurgen machten damals in den Lehrbüchern darauf aufmerksam, dass dieser Knochen nicht tuberkulös miterkrankt, sondern nur atrophisch sei. Dass aber dieser Prozess, fälschlicherweise fettige Atrophie, Lipomasie benannt, ganz enorm häufig vorkommt, auch bei anderen entzündlichen, selbst bei nichtentzündlichen Affektionen, und dass er eine ganz ungeahnte Ausdehnung auf die Nachbarknochen erfährt, das haben uns erst die Röntgenstrahlen ermittelt. Die bei Tuberkulose anzutreffende akute Knochenatrophie unterscheidet sich also von der anderer Affektionen durch ihr frühzeitiges, hochgradiges und über ganze grosse Gliedabschnitte ausgedehntes Auftreten. Sie fehlt hinwiederum bei Tuberkulose dann, wenn resp. solange ein Herd in der Spongiosa primär und isoliert sein Dasein fristet, entwickelt sich aber bald, nachdem letzterer die Gelenkkapsel oder den Gelenkknorpel, das Periost und die darüberliegenden Weichteile ergriffen hat. Vollständig ausgeheilte Tuberkulose bietet wieder kräftigen Kalkgehalt (s. Abb. 5, Tafel XII). — Tuberkulöse Synovitis ohne Beteiligung der Knochen zeigt eine Aufhellung der das Gelenk bildenden Knochenenden und Verwaschenheit mit Verschwommenheit, Unschärfe des Gelenkspaltes. Bei umfänglichen fungösen Kapselerkrankungen und dünnen Körperteilen (Knie, laterale Aufnahme) lässt sich auch die Kapsel, die normaler-

weise sich nicht von den Weichteilen differenziert, als dichter Schatten im Schatten der anderen Weichteile erkennen (s. z. B. Atlas-Abb. 168). Natürlich lässt sich nur die Kapselverdickung als solche, nicht ihre Natur feststellen. Corpora oryzoidea zeichnen sich im Röntgenbilde nicht ab.

Caries sicca, deren tuberkulöse Natur bekanntlich von König, Wanke und Billroth sichergestellt ist, kommt häufiger vor, als man es vor Entdeckung der Röntgenstrahlen wähnte. Am meisten werden nach Verfassers Erfahrung Hüfte und Schulter betroffen und zwar dabei nicht die Pfannen, sondern nur die Gelenkköpfe. Der Prozess wird dabei bekanntlich von der subchondralen Oberfläche her durch Bildung von kleinen Gruben eingeleitet; zwischen diesen Gruben bleiben zunächst nur Wände und Pfeiler des alten Knochens bestehen. Dieses Stadium bedingt im Röntgenbilde eine gut sichtbare Veränderung, indem der halbkreisförmige Kontur des Femur- bzw. Humeruskopfes zwar noch grob existiert, aber keinem abgezirkelten Bogen gleicht, sondern zackige Einbuchtungen aufweist, somit wie angenagt, angefressen aussieht. Röntgenographisch wertvoll aber ist, dass diese zerklüftete Oberfläche des Kopfes sich scharf und deutlich ausprägt und nicht verschwommen sich darstellt wie sonst bei allgemeiner Tuberkulose. Ueberhaupt wird eine erwähnenswerte Knochenatrophie der Umgebung bei diesem Prozess nicht gefunden, selbst nicht bei den vorgeschrittensten Graden, wo der ganze Kopf und ein Teil des Halses verschwunden ist (s. Atlas-Abb. 172).

Ausführlichere Daten und eine grosse Reihe Abbildungen finden sich in Verfassers Atlanten der „Knochenerkrankungen“ und der „Hüfte“ sowie in dem jüngst erschienenen Atlas von Grashey „Chirurgisch-pathologische Röntgenbilder“.

Tumoren. Ueber die Tumoren des Skelettes braucht im Rahmen dieses Buches kaum etwas gesagt zu werden, sie haben alle in erster Linie chirurgisches Interesse. Höchstens könnten die multiplen kartilaginären Exostosen hier in Betracht kommen. Möglich, dass es einmal durch interne Mittel gelingt, ihr Wachstum, wenn frühzeitigst erkannt, mit Erfolg zu hindern. Ähnliches mag von den multiplen Enchondromen gelten.

Arthritiden. Die verschiedenen Formen der Arthritiden bieten je nach ihrem akuten plötzlichen oder allmählichen Einsetzen und Heftigkeitsgrade verschiedene Bilder, indessen sind sich die Bilder jeder dieser drei Momente sehr ähnlich wenn nicht gleich, und auf die Causa nocens jedes Falles allein aus dem Röntgenbilde zu schliessen ist unmöglich.

Der akute Gelenkrheumatismus wird selten Gegenstand der Röntgenuntersuchung sein. In den ersten Wochen der Erkrankung trifft man nur unveränderte Knochenbilder an, mehrere Wochen nach Einsetzen des Leidens kann man eine geringe Kalkverminderung der am Gelenk beteiligten Knochenabschnitte antreffen, die bald wieder schwindet mit Abheilung der Krankheit. In den wenigen unglücklichen Fällen, wo es zu einer schweren Allgemeinerkrankung des ganzen Skelettes mit dauern den ankylotischen Kontrakturen fast aller grossen und kleinen Gelenke kommt, bietet das Röntgenogramm eine Zeichnung mit hochgradigstem Kalkschwund und fast vollständigem Schwinden der Gelenkspalte (also des Knorpels) dar (s. Atlas-Abb. 156). Ähnlichen Befund erhalten wir da, wo ein grosses Gelenk dauernd schwer geschädigt bleibt.

Einfache Knorpelabschleifung dokumentiert sich lediglich durch Verschmälerung des Gelenkspaltes (Abb. 2, Tafel XII).

Zu hochgradiger Atrophie kommt es ferner bei florider Arthritis gonorrhoeica (s. Tafel XII, Abb. 9), nach einigen Autoren kann hier sogar der Kalkschwund noch enormer sein als bei Tuberkulose und Osteomyelitis. Ueber die akute Knochenatrophie bei gonorrhoeischer Arthritis existiert eine wertvolle Studie von Kienböck. Zuweilen kommen bekanntlich auch nach Scarlatina, Dysenterie, Abdominaltyphus und Pneumonie Gelenkentzündungen vor, deren Röntgensymptom ebenfalls mehr oder weniger hochgradige Entkalkung ist (s. Tafel XII, Abb. 16: Coxitis im Anschluss an Scharlach); desgleichen bei allen möglichen septischen Prozessen entstandene Arthritiden bieten ähnliche, beziehentlich gleiche Knochenzeichnung dar. Die später nach Ausheilung septischer Prozesse häufig auftretende Synostose kann der Röntgenuntersuchung nicht verborgen bleiben (s. Atlas-Abb. 161): vollständiges Fehlen des Gelenkspaltes und Uebergehen der Struktur des einen Knochens ohne Unterbrechung in die des anderen. Dann, also bei Ausheilung, ist wieder normaler Kalkgehalt vorhanden und eine der veränderten Funktion entsprechende Spongiosatransformation.

Gelenkergüsse lassen sich besser durch unsere anderen Untersuchungsmethoden der Diagnose zugänglich machen. Im Röntgenbilde sieht man indessen zuweilen, am besten bei Profilaufnahmen des Knies, die Ausdehnung des Ergusses und das Abweichen der Kniescheibe.

Die Arthritis villosa zeigt an den Knochen minimale Veränderungen: geringste Verminderung des Kalkgehaltes, blasse, etwas unscharfe Knochenkonturen im Gelenk. Die verdickte Kapsel wirft auf guten Negativen einen deutlichen Schatten (s. Atlas-Abb. 168). Bei einem Falle von Lipoma arborescens hatte ich nur minimalen Kalkmangel der das Gelenk bildenden Knochen gefunden: Atlas-Abb. 166.

Dankbare Aufschlüsse gibt das Röntgenverfahren bei der einfachen chronischen, bei der deformierenden chronischen Arthritis und bei der Arthropathia tabica.

Bei der Arthritis chronica simplex sind die Röntgensymptome nicht so ohne weiteres in die Augen fallend, besonders nicht in den ersten Stadien des Leidens. Man muss genau die Einzelheiten der Gelenkkonturen normaler Knochen im Röntgenbilde kennen, wenn man vor falschen Diagnosen sicher sein will; denn die ersten Anzeichen, bestehend in kleinsten Exkreszenzen, sind oft so gering, dass sie der wenig Geübte entweder übersieht oder für normal hält, während der mit diesen Feinheiten vertraute Röntgenolog sie nicht übersehen kann. Diese kleinen Randwucherungen treten übrigens immer an denselben Stellen und auch meist in derselben Form auf (s. Tafel XII, Abb. 3 und 21), dem ein normales Gelenk zum Vergleich angefügt ist (s. Abb. 19 der Tafel). Hierher gehören auch Fälle wie Abb. 22 und 18 der Tafel XII. Man muss beim Betrachten des Röntgenbildes nicht vergessen, dass dies nicht die einzigen Veränderungen des Gelenkes sind, sondern dass auch die Kapsel und die Bänder in gleichem Grade ergriffen zu sein pflegen.

Es ist keine Grenze zu ziehen zwischen einfacher chronischer Arthritis stärkeren Grades und Arthritis deformans. Es handelt sich nur um graduelle Unterschiede. Eine gut ausgebildete Osteoarthritis deformans prägt sich röntgenographisch so auffallend

und unzweideutig aus, dass auch der Anfänger nicht gut fehldiagnostizieren kann. Regelrechte, typische Bilder dieser Arthritis findet man in Tafel XII Abb. 1 und Atlas-Abb. 162, 163, 170 u. 171. Die Randwucherungen an den Gelenkenden haben eine respektable Grösse erreicht, die Gelenkspalten sind infolge von Knorpelulnuren verengt und unregelmässig, in den Kapseln sind kleinere oder grössere Stellen verkalkt (sog. Knochenplatten). Während sich so an bestimmten Stellen Knochen anbaut, schleift er sich an anderen Stellen bis zu Lagen von 1—1½ cm ab (z. B. am Femurkopf). Niemals aber scheint eine Synostose bei Arthritis deformans sich auszubilden. Immer kann man auf der Negativplatte eine feine Linie zwischen den sich berührenden Knochen nachweisen. Atlas-Abb. 160 ist ein Fall mit zahlreichen Gelenkkörpern.

Sehr häufig bildet sich nach Traumen im Gelenk oder solchen proximal vom Gelenk eine entstellende Arthritis aus. Dieselbe ähnelt den beschriebenen Formen ungemein; natürlich müssen Verschiedenheiten in der Form der Randossifikationen obwalten, da ja diese sich nach dem Gesetz der funktionellen Anpassung ausbilden und letztere nach der Art der Fraktur sich prägt. Eine solche Arthritis deformans traumatica zeigt Atlas-Abb. 164. Sie entstand im Anschluss an eine sehr schlecht geheilte Fraktur an der Grenze des mittleren und distalen Femurdrittels.

Aehnliche Befunde sehen wir auch nach völlig ausgeheilter Tuberkulose im Gelenk. Sogar bei Hämophilie finden wir die Gelenke, die von einem Bluterguss vor Jahren befallen worden sind, in einem ähnlichen Zustande, wie sich Verfasser jüngst überzeugen konnte.

Arthropathia
tabica.

Nicht in ihrem Wesen, sondern nur graduell verschieden von der typischen Arthritis deformans sind die tabischen Arthropathien, überhaupt die Gelenkaffektionen bei den Systemerkrankungen. Die Volkmannsche Ansicht, dass sie eine Art deformierender Gelenkentzündung darstellen, welche durch die infolge der Ataxie stattfindenden Zerrungen der Gelenkkapsel und der Bänder bedingt ist, wird jetzt allgemein anerkannt. Die Röntgenbefunde stützen durchweg diese Annahme. Die Deformationen sind nur monströser und bilden sich schneller aus als bei der typischen Arthritis deformans. Mit den syphilitischen Knochen- und Gelenkveränderungen — ein berühmter Kliniker z. B. hielt die tabischen Arthropathien für syphilitische — haben die tabischen röntgenographisch nicht die geringste Aehnlichkeit. Uebrigens zeigt das Röntgenbild, dass dabei die Verknöcherungen der Weichteile, besonders des Muskelbindegewebes, gewöhnlich in einer Häufigkeit und Ausdehnung auftreten, die man früher für exzeptionell hielt. Dabei ist nicht zu verkennen, dass sich die Ossifikationen der Weichteile nur an den Partien ausbilden, welche durch veränderte Funktion des Gelenkes stärkerem Zug und Druck zu widerstehen haben; doch scheint es, als wenn dabei jedesmal der kompensierende Faktor schrankenlos über das Ziel hinausschiesst. Bei der Syringomyelie, der Tabes der oberen Extremitäten, finden wir genau die gleichen Verhältnisse.

Osteoporose.

Zuweilen kommt es bei Tabes auch zu einer Osteoporose der Knochen, die zu Spontanfrakturen des Schenkels, der Arme usw. führen kann. Wird die kompakte Knochensubstanz durch Erweiterung der Haversschen Kanäle porös, wie das z. B. auch bei hochgradiger Atrophie im höheren Alter geschieht (wo das Mark

des erweiterten Markraumes oft aus reinem Fettgewebe besteht), so lässt sich das ausser durch auffallende Knochenbrüchigkeit, Osteopsathyrosis, klinisch gar nicht, röntgenographisch leicht nachweisen. Abb. 6, Tafel XII zeigt einen Humerus eines osteoporotischen Skelettes; auch hier waren zwei Spontanfrakturen an den Vorderarmknochen überstanden. Diese Osteoporose ist natürlich nicht zu verwechseln mit der hier oft erwähnten akuten Atrophie.

Eine besondere Stellung nimmt die Arthritis urica ein. Erhebliche Veränderungen der Knochen kommen kaum vor; Verfasser beobachtete nur leichte Arro-sionen der Knochengelenkflächen und geringe Ossifikationen an den Gelenkkapselansätzen (s. Atlas-Abb. 167 und Tafel XII, Abb. 17).

Auch über die Bechterewsche Wirbelsäulensteifigkeit liegen bereits Röntgenbefunde vor (von Niedner, Sivén, Zesas und Focken). Auf Grund derselben kommt es nicht zu stärkerer Exostosenbildung oder Deformationen der Wirbelkörper. Es erscheint wahrscheinlich, dass der Hauptprozess in erster Linie die kleinen Wirbelsäulengelenke befällt. Ähnliche Bilder ergeben die Fälle der Marie-Strümpellschen Form. In späteren Stadien findet man hier Verknöcherungen der Zwischenwirbelscheiben.

Eines Krankheitsbildes muss ich noch gedenken, weil es sehr wenig bekannt ist, dem Röntgenologen aber fast täglich vor Augen kommt, es ist dies die Achillo-dynie und Calcaneodynie. Es handelt sich dabei bekanntlich um heftige Schmerzen, die entweder beim Stehen oder beim Gehen oder bei beiden sich hinten oben oder vorn unten in der Fersenbeingegend einstellen. Man hat lange nichts Genaueres über die Entstehung und Natur dieser Beschwerden gewusst. Das Röntgenlicht deckt fast ausschliesslich kleinere oder grössere Exostosen des Calcaneus am Ansatz der Achillessehne und der kurzen Flexorensehne auf (Atlas-Abb. 159). Für den Röntgenologen ist das seit einem Jahrzehnt ein alltäglicher bekannter Befund; den Chirurgen werden Fälle von Calcaneodynie selten direkt übergeben; so ist es gekommen, dass diese Fälle in jüngster Zeit von Chirurgen als Nova und sehr seltene Fälle vorgestellt und beschrieben worden sind. Wir Röntgenologen wissen seit etwa einem Quinquennium, dass diese Calcaneusexostosen bei allen Arten von Ernährungsstörungen auftreten, in allererster Linie bei Arteriosklerose. Wenn man auf den Röntgenplatten, die diese Calcaneusveränderung zeigen, genau nachsieht, entdeckt man in der Mehrzahl den Schatten der Art. tibialis postica oder antica; wenn auch oft nur schwach angedeutet, bestätigt es doch eine Arteriosklerose, da man normale Extremitätenarterien im allgemeinen nicht sieht. Aber ausser Arteriosklerose kommen noch Gicht, Rheuma, Gonorrhoe, Diabetes, Tabes und vielleicht Syphilis in Betracht. Natürlich sind diese Ossifikationen der Sehnenansätze nicht von selbst entstanden, sondern ein veranlassendes traumatisches Moment muss wohl immer vorhanden gewesen sein. Dazu genügt aber ein kräftiger Fehltritt als auslösendes Moment. Daher nimmt es auch gar nicht Wunder, dass man die Affektion manchmal zugleich an beiden Fersenbeinen antrifft.

Calcaneo-
dynie.

Auch bei den vasomotorisch-trophischen Neurosen findet man typische Veränderungen der Knochen, vor allem der Endglieder der Finger und Zehen. Bei

Vaso-
motorisch-
trophische
Neurosen.

Erythromelalgie kann es zu einer Vergrößerung der Knochen kommen, andererseits beobachtete man dabei eine mässige Atrophie. Bei Raynaudscher Krankheit begegnet man Knochenzerstörungen, ähnlich denen bei Syringomyelie. Die knöchernen Endphalangen werden mehr oder weniger zerstört aufgefunden (s. Atlas-Abb. 153 u. 157). Auch atrophische Prozesse sind dabei gesehen worden. — Röntgenbilder von Sklerodermiefällen existieren nur wenige. Man hat dabei u. a. zylindrische Verdickung der Metacarpi gefunden; bei Sklerodactylie wurde Knochenatrophie an den distalsten Teilen der Extremitäten, ähnlich dem Befund bei der Raynaudschen Krankheit konstatiert. Beim trophischen Oedem fand man bisher keine Knochenveränderungen.

Ausführlicher über den Röntgenbefund bei den vasomotorisch-trophischen Neurosen hat Fürnrohr berichtet.

Akromegalie.

Die Akromegalie wurde bereits eingangs dieses Kapitels gestreift. Was die Extremitäten anbetrifft, so lehrt uns das Röntgenbild (s. Atlas-Abb. 155), dass nicht nur die Weichteile voluminöser geworden sind, sondern auch die Knochen. Besonders sind in unserem Falle die Basisphalangen in ihren Diaphysen mächtig zylindrisch verdickt, aber auch die anderen Phalangen sind verdickt. An den Metacarpi sind die Köpfchen mehr betroffen als die Diaphysen. Vor allen aber zeigen sämtliche verdickten Knochen noch Verunstaltungen ihrer epiphysären Enden, entfernt ähnlich denen bei Arthritis deformans, und an den Diaphysen der Grundphalangen eigentümliche spitze dornförmige Osteophyten.

Lepra.

Endlich wäre noch der Knochenveränderungen bei Lepra Erwähnung zu tun. Beschrieben sind solche mit Röntgenbildern von de la Camp und Deyke-Pascha. Ersterer veröffentlichte einen Fall mit akut fieberhaft einsetzenden Periostitiden. Das Röntgenogramm förderte alte (derb sklerosierte), vom Corticalisschatten nicht zu trennende Periostauflagerungen und frische ossifizierende Periostitis zutage, nebst Verkrümmungen der betr. langen Röhrenknochen. Letzterer brachte Röntgenbilder von Fällen nervöser Lepra. Die chronischen Knochenveränderungen bestanden in Rarefikation und Schwund der Knochensubstanz, der die ausgedehntesten Veränderungen einzelner Teile bedingt hatte. Hypertrophische Vorgänge fehlten immer. Die leprösen Gelenkkontrakturen zeigten keine knöchernen Ankylosen, selbst dann nicht, wenn die eigentlichen Gelenkflächen längst verschwunden waren. Die leprösen Spontanfrakturen wiesen auch nicht die geringsten Spuren von Kallusbildung auf.

Literaturverzeichnis.¹⁾

	Seite
1. Lehrbücher, Monographien und Atlanten über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin	278
2. Abhandlungen über die allgemeine Verwertung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin	278
3. Die oberen Luftwege	280
4. Das normale Thoraxbild.	282
5. Zwerchfell und Atmung	283
6. Erkrankungen der Trachea	285
7. Mediastinaltumoren	285
8. Erkrankungen der Bronchien	286
9. Tuberkulose	286
10. Pneumonie und die übrigen Lungenerkrankungen.	292
11. Erkrankungen der Pleura	293
12. Pneumothorax	293
13. Perikarditis	294
14. Topographie und Physiologie des normalen Herzens	294
15. Kontrolle der Perkussion durch die Röntgenuntersuchung	295
16. Volumschwankungen des Herzens	296
17. Untersuchung des pathologischen Herzens	297
18. Angeborene Herzfehler und Lageanomalien des Herzens	297
19. Gefäße	298
20. Intermittierendes Hinken	298
21. Aneurysma	299
22. Oesophagus	300
23. Magen	301
24. Darm	304
25. Leber	305
26. Uropoëtisches System.	305
27. Erkrankungen des Skelettes	309

¹⁾ Abgeschlossen Januar 1909.

1. Lehrbücher, Monographien und Atlanten über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin.

Albers-Schönberg. Die Röntgentechnik. Lucas Gräfe & Sillem, Hamburg 1906. — Der diagnostische Wert der Röntgenuntersuchung für die innere Medizin. Berlin, Leonhard Simion, 1904. Beck. Roentgen-Rays Diagnosis and Therapy. D. Appleton & Co., New-York und London 1904. Bécclère. Les rayons de Roentgen et le diagnostic des maladies internes. J. B. Baillières et fils, Paris 1904. Bonchacourt, Paris. De l'exploration des organes internes à l'aide de la lumière éclairante et non éclairante. Endoscopie par les rayons de Roentgen. Steinheil, Paris 1898. Bouchard. Traité de radiologie médicale. Steinheil, Paris 1904. Brunel. Manuel de radioscopie et de radiographie. Paris 1896. Buguet. Techniques médicale des rayons-x, Paris 1899. Büttner und Müller. Technik und Verwertung der röntgenschen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. Halle a. S. 1899, W. Knapp. Cowl. Diagnostik und Untersuchungsmethoden mittels Röntgenstrahlen. Urban und Schwarzenberg, Berlin 1903. Donath. Die Einrichtungen zur Erzeugung der Röntgenstrahlen. Reuther und Reichard, Berlin 1903. Dessauer und Wiesner. Leitfaden des Röntgenverfahrens. Berlin, Vogel u. Kreienbrink 1903. — Kompendium der Röntgenographie. Otto Nemnich, Leipzig. Dupont Manuel pratique de Radiologie médicale. Brüssel 1905, Lamertin. v. Eiselsberg und Ludloff. Atlas klinisch wichtiger Röntgenphotogramme. August Hirschwald, Berlin 1900. Franke. Die Orthodiagraphie. J. F. Lehmann, München 1906. Franze. Orthodiagraphische Praxis. O. Nemnich, Leipzig 1906. Fürnrohr. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie. S. Karger, Berlin 1906. Gocht. Lehrbuch der Röntgenuntersuchung zum Gebrauch für Mediziner. Stuttgart, Ferdinand Enke. Grashey. Atlas typischer Röntgenbilder vom normalen Menschen. J. F. Lehmann, München 1905. Groedel. Die Orthoröntgenographie. J. F. Lehmann, München 1908. Holzknecht. Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Lucas Gräfe und Sillem, Hamburg 1901. Immelmann. Röntgenatlas des normalen menschlichen Körpers. Berlin, Aug. Hirschwald 1900. Kraft. Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Schlesier u. Schweikhardt, Strassburg 1901. Loude. Traité pratique de Radiographie et Radioscopie. Paris 1898. Pusey and Caldwell. The application of the Röntgen Rays in the Therapeutics and Diagnosis. W. B. Saunders u. C. Philad, New-York, London. Stechow. Das Röntgenverfahren mit besonderer Berücksichtigung der militärischen Verhältnisse. 1903. Valobra. Elementi di Röntgenologia clinica. Turin, Lattes u. Co. 1908. Weinberger. Atlas der Radiographie der Brustorgane. Emil M. Engel, Wien u. Leipzig. Williams. The Roentgen Rays in Surgery and Medicine. The Macmillan Company, New-York 1902. v. Ziemssen und Rieder. Die Röntgenographie in der inneren Medizin. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1901.

2. Abhandlungen über die allgemeine Verwertung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin.¹⁾

Bécclère, Paris. Sur le diagnostic des affections thoraciques à l'aide des rayons de Roentgen. Congrès international d'Electrologie et de Radiologie médicale. 31. Juli 1900. — Les Rayons de Roentgen et le Diagnostic des affections thoraciques. J. B. Baillières et fils, Paris 1901. (Les Actualités Médicales). — Oudin et Barthélemy. Application de la méthode de Roentgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'aorte. Société des hôpitaux. 14. Mai 1897. Belot. Fortschritte der Röntgenologie. Intern. Kongress f. physik. Therapie 1907. Benedikt, Moritz. Das Röntgenlicht im Dienste der inneren Medizin. Kongress für innere Medizin, Berlin 1897, S. 307. Benedikt, Hermann. Diagnostik innerer Krankheiten durch die Röntgenschen Strahlen. Wiener med. Presse 1898, No. 24, S. 961. Bernhard. Ueber weitere Gesichtspunkte zur Verwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1897, Nr. 24. Bouchard. Sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. Comptes-rendus 21. Dez. 1896 u. 17. Mai 1897. Bourgade. Radiographie de la cage thoracique. Les rayons-X. 14. Mai 1898. Bruce. The extended uses of the Röntgen ray in the diagnosis of

¹⁾ „Fortschr.“ = Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen.

Disease. Medical Electrol. and Radiol. Nov. 1906. De la Camp. Die medizinischen Anwendungsgebiete der Röntgenstrahlen. Medizinische Klinik 1904, No. 1. Cooper. Klinische und radiodiagnostische Befunde. Journ. of Amer. Assoc., No. 17, 1907. — Gleanings from 4 years experience in the correlation and radiodiagnostic findings. Journal of the american med. assoc. 1907, 48 u. 49. Cowl, Ueber den gegenwärtigen Stand des Röntgenschen Verfahrens. Berl. klin. W., No. 30, 1896. — Ueber das Verhalten des ruhenden Thoraxinhaltes im Röntgenbilde. Physiologische Ges. i. Berlin 23. April 1900. — Kritisches Referat zur Diagnostik und Therapie mittels Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. diät. u. physikal. Therapie. 1898, Bd. II, H. 1. Costa. Les rayons-X en el diagnostico de las enfermedades internas. Revista de la soc. med. Argentina, 1904. Davidson. Röntgendiagnose. Brit. med. Journal, No. 2437, 1907. v. Dehn. Die diagnostische und therap. Bedeutung der Röntgenstrahlen, Berliner klin. W. 1908, No. 37. Dollinger. Les rayons Röntgen. Monatsbericht der Soc. des sciences de la Bas-Alsace, Bd. 32, H. 5 (1898). Eiermann. Ueber die Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen in der praktischen Medizin. Deutsche med. W. 1897, No. 11. Faulhaber. Die Erkrankungen der Brustorgane im Röntgenbilde. Physikal. med. Ges. Würzburg, 7. Mai 1903. Garrigon. Radiographies du Thorax. Comptes-rendus, 29. Nov. 1897. — Diagnostics radioscopiques de diverses affections médicales. Académie de Médecine. 3. März 1897. — Sur les applications cliniques de la radiographie. Comptes-rendus. 18. Juli 1898. Grunmach. Die Röntgenstrahlen im Dienste der inneren Medizin. Berliner klin. W. 1896, No. 25. — Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medizin. Berliner physiolog. Ges. 12. Juni 1896. — Ueber die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medizin. Therapeut. Monatshefte 1897, H. 1. — Ueber die Diagnostik innerer Erkrankungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. Wiener med. W. 1897, No. 36, S. 1650. — Ueber Fortschritte in der Aktinographie mit Demonstrationen von Diapositiven. Vers. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte, 1898, S. 168. — Ueber die diagnostische und therapeutische Bedeutung der X-Strahlen für die innere Medizin und Chirurgie. Deutsche med. W. 1899, No. 37. — Ueber Fortschritte in der Aktinographie mit Demonstrationen. Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte 1899. — Ueber diagnostische Erfolge der Röntgenstrahlen bei inneren Leiden. I. Röntgenkongress 1905. — Ueber die diagnostische Bedeutung der Röntgenstrahlen für die innere Medizin. Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung 1905, No. 9. — Sur les progrès réalisés dans les sciences médicales à l'aide de l'actinoscopie et de l'actinographie. Congrès internat. d'Electrologie et de Radiologie médicales. 28. Juli 1900. — Die Radiographie und Radioskopie der inneren Organe. II. internat. Kongress f. med. Elektr. u. Radiol. 1902. Grunmach und Wiedemann. La radiographie et la radioscopie des organs internes. Archiv d'électricité méd. 1902, p. 717. Hoehl. Röntgenbilder aus dem Gebiete der inneren Medizin. Med. Ges. zu Chemnitz. 14. Nov. 1906. Hoffmann. Beiträge zur Verwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte 1897. Holzknecht. Diagnostische Irrtümer bei der Röntgenuntersuchung. Münch. med. W. 1900, No. 51, — Das Röntgenverfahren in der inneren Medizin. 73. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte 1901. Huber. Zur Verwertung der Röntgenstrahlen im Gebiete der inneren Medizin. Deutsche med. W., 1896, No. 12. Hulst. Skiagraphy of the chest. Archives of electrology and radiol. 1904, No. 6. v. Jaksch. Ueber Röntgendiagnostik und Therapie innerer Krankheiten. Berliner klin. W. 1905, No. 14. — Ueber Röntgendiagnostik. Vers. deutsch. Aerzte i. Prag, 10. Febr. 1905. Jankan. Weitere Mitteilungen über die Verwertung der Röntgenstrahlen in der Medizin. Intern. fotogr. Monatsschr. f. Med. Bd. V, H. 7. Keen, Davis, Magie. Die klinische Verwertbarkeit der Röntgenschen Methode. Deutsche med. W. 1896, No. 14. Kraft. Ueber Technik und Verwendung der Röntgenuntersuchung für den praktischen Arzt. Deutsche med. W. 1898, S. 218. Kraus. Einiges über Röntgendiagnostik in der inneren Medizin. Berl. med. Ges. 1906. 7. März. Kreidl. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Medizin. Münchner med. W., 1899. No. 5. Lehmann. Das Röntgenverfahren und sein Wert für den praktischen Arzt. Dissertation Kiel 1907. Levy-Dorn. Zu den röntgenologischen Untersuchungsmethoden in der inneren Medizin. Fortschr. Bd. VIII, S. 334. — Verwertbarkeit der Röntgenstrahlen in der praktischen Medizin. Deutsche med. W. 1897, No. 8. — Zur Untersuchung der Brust mittels Röntgenstrahlen. Berl. med. Ges. 28. März 1900. Münch. med. W. 1900, No. 14, S. 481. — Zur zweckmässigen Untersuchung der Brust mittels Röntgenstrahlen und einige Ergebnisse. Deutsche med. W. 1900., No. 35—37. — Die Indikationen f. das Röntgenverfahren in der Praxis. Berl. med. Ges. 4. März 1903. Levy. Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers mittels Röntgenstrahlen zu medizinisch-diagnostischen

Zwecken. Physiologische Ges. zu Berlin. 12. Juni 1896. v. Leyden. Röntgenstrahlen und innere Medizin, insbesondere Wirbel- und Rückenmarkserkrankungen. I. Röntgenkongress 1905. Maragliano. Fortschritte der Röntgenologie. Internat. Kongress f. physik. Therapie 1907. Marco. Die Röntgenstrahlen für die Diagnose der Krankheiten des Respirations- und Zirkulationsapparates. La clinica medica italiana. 1897. No. 9. (Zentralblatt für innere Med. 1899. No. 32, S. 839.) Marragliano, Genua. Application de la radioscopie à l'examen des organes intrathoraciques à l'état normal et pathologique. Semaine méd. XLII. 50. 1897. Mignon M. Examen du médiastin par les rayons-X. Congrès international d'Electr. et de Radiol. méd. 31. Juli 1900. Naunyn. Ueber die Bedeutung der Röntgenuntersuchung in der Diagnose innerer Krankheiten. Naturw. Med. Ver. in Strassburg. 19. Juni 1903. Pearson. Röntgenstrahlen in der allgemeinen Praxis. Brit. med. Journal, No. 2437, 1907. Reyher. Die röntgenologische Diagnostik in der Kinderheilkunde. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk. II. 1908. Rosenfeld. Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiesbaden 1897. Rumpf. Die Ergebnisse der Röntgenstrahlen für die innere Medizin. Deutsch. med. W. 1905, No. 17. — Ueber die Bedeutung des Röntgenbildes für die innere Medizin. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte 1897. v. Rutkowski. Aus dem Röntgenlaboratorium d. I. med. Universitätsklinik. Bericht über die Jahre 1904—6. Zeitschr. f. physik. u. diätet. Therapie, Bd. X, H. 10. Schiff. Ueber die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Medizin. Deutsche Medizinal-Zeitung. 1899, No. 82. Schürmayer. Beiträge zur Röntgoskopie und Röntgographie. Seitz und Schauer, München 1901. Stechow, W. Ueber Röntgenographien der Brustorgane, besonders des Herzens. v. Leuthold. Gedenkschrift, I. Bd. Stembo. Beiträge zur diagnostischen Verwertung der Röntgenuntersuchungen. Deutsche med. W. 1899, No. 28. Thingier. Ueber die Verwertung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Mittelfr. Aerztetag, Nürnberg, 3. Dez. 1905. Walsham London. The interpretation of radiographies of the thorax. Archives of the Roentgen Ray April 1902. Wassermann. Zur Diagnose innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiener klin. W. 1897, No. 4. Weinberger. Weitere Beiträge zur Radiographie der Brustorgane. Med. Klinik 1908, No. 16. — Die Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Röntgentechnik und Röntgendiagnostik innerer Krankheiten. Wiener Klinik 1906. Williams, Boston. The X-rays in thoracic diagnosis. Amer. Journal of the med. Sciences Juni 1899. Williams. Wert der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Akademie der Medizin in New-York. 17. Jan. 1901. (Münch. med. W. 1901, No. 9). Wohlaue. Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die interne Diagnostik. Medizinische Klinik 1908, No. 15. Wullstein. Ueber Aufnahmen des Rumpfes durch Röntgenstrahlen. Berliner klin. W. 1897, No. 34. Zabel. Die Röntgenstrahlen im Dienste der inneren Medizin. Rostocker Aerzte-Ver. 10. Nov. 1906. v. Ziemssen. Aktinoskopische Mitteilungen. Kongress für innere Med. 1898. — Röntgoskopie und Röntgographie in ihrer Bedeutung für die innere Medizin. Aerztl. Ver. München. 9. Jan. 1901.

3. Die oberen Luftwege.¹⁾

Albrecht, W. Die Bedeutung der Röntgenogr. f. d. Diagn. d. Nebenhöhlenerkr. (A. f. L. XX S. 175, 1907). — Disc. Verh. (Deutsche lar. Ges. Dresden 1907, S. 147). Ard, F. C. Radiographs in front. sin. disease (Lar. 1905 p. 130). Avellis, G. Prim. Keilbeinhöhlencarc. (Ver. Südd. Lar. 1905 S. 49). Barth. Röntgenographische Beiträge zur Stimmphysiologie. (Arch. f. Lar. XIX. 1907). Barth, E. u. Grunmach, E. Röntgenogr. Beitr. z. Stimmphysiol. (A. f. L. XIX. S. 396 1907). Beck, J. C. Radiogr. and transillum. i. diagn. of sin. disease (Lar. 1907 XVII, p. 831). Behn, Kehlkopfverknöchl. nachgew. am Lebenden (Fortschr. IV S. 43, 1900). Berthold, E. Ein Fall v. Hermaphrod. masc. diagn. m. d. Laryngosk. (A. f. L. IX S. 70, 1899). Birch-Hirschfeld, A. Beitr. z. Kenntn. d. Osteoms d. Orbita Monatsbl. f. Augenheilkunde 1904, I S. 213). Boulay, M. et Gasne, G. Deux cas d. corps étr. sous-glottique (A. m. O. 1903 II p. 213). Brühl, G. Radiogr. v. d. Hohlr. i. Ohr u. Nase (A. f. O. XLVI. S. 117, 1899). — Die anat. Darstellungsw. d. Hohlr. d. Ohres u. d. Nase (Anat. Anz. XIV, 16). Burger, H. Was leisten die Röntgenstrahlen i. d. Rhino-Lar.? Wiesbaden, Bergmann 1908. Camp, De la. Zur Kasuistik

¹⁾ Abkürzungen: A. f. L. = Archiv für Laryng.; A. i. d. L. = Archiv internat. de Laryng.; A. o. O. = Annals of otology; B. Kl. W. = Berliner Klin. Wochenschr.; D. m. W. = Deutsche med. W.; — I. C. f. L. = Internat. Centralbl. f. Lar.; J. o. L. = Journal of Lar.; = The Laryngoscope; R. h. d. L. = Revue hebdomad. de Lar.; W. Kl. W. = Wiener Kl. Wochenschr.

d. Localisat. v. Geschossen im Schädel mitt. R.-Str. (F. II S. 12). — Fortschr. IX, 1906, S. 363. Canepelle. A. Corps étr. d. lar. (R. h. d. L. 1907 II p. 507. Cheatele, A. H., X-ray phot. of for. body i. th. Antr. of Highmore (Proceed. Lar. Soc. of Lond. VI. p. 19 Dec. 2^d 1898). Chiari et Marschik, H. Deux cas d. sarcome d. nez, l'un ext., l'autre int. (A. m. O. 1907 No. 4). Chisholm, W. A. Skiagr. i. th. diagn. of front. sinusitis (A. o. O. 1906 p. 979). Claus, Röntgogr. d. Keilbeinh. (I. C. f. L. 1903 S. 476). Coakley, C. G. Skiagr. as an aid i. th. diagn. and treatm. of diseases o. th. access. sin. o. th. nose (A. o. O. 1805 p. 16). — Frontal sinusitis (Ib. p. 452). Cryer, M. H. Uses o. th. R. rays i. th. studies o. norm. a. path. anat. (Amer. J. o. th. m. Sc. Febr. 1905). Curtis, Holbrook. Exhib. o. radiogr. o. th. antrum showing intruding teeth. (Lar. VII p. 124, 1899). Downie, Walker. Notes on a case of a pin i. the lar. (Edinb. m. J. 1897 I p. 60). — Three cases of for. bod. i. th. throat (Brit. m. J. 1898 II p. 1243). — Symptoms o. suffoc. i. an infant caused by a piece o. coal (Lancet 04 I p. 155). — A. m. O. 1906 II p. 80. Eicken, C. v. Z. Diagn. d. Stirnhöhlenerkr. (Verh. Ver. Südd. Lar. 1906 S. 56). Eykman, L. P. H. Radiogr. d. Kehl. (Fortschr. VII S. 196 u. 310). Eykman, P. H. Bewegingsfotogr. m. R.-Str. (Verh. Kon. Ak. v. Wettensch. Amst. II B. IX Nr. 1. 02). — Bewegingsfotogr. mit X-Strahlen (De Natuur 1903). — Bewegungsfotogr. mitt. R.-Str. (Fortschr. V). — Der Schlingakt dargestellt m. Bewegungsphotogr. mitt. R.-Str. (Arch. f. d. ges. Physiol. XCIX, 1903). — Die Beweg. d. Halsorg. beim Kopfbeugen, Anstrengen, Bauchpressen und Glottisschliessen (Ib. CV, 1904). — Die Bewegung d. Halsorg. (Fortschr. VII S. 130). Flatau, Th. Z. Anwend. d. R.-Str. i. d. Rhinol. (Verh. Lar. Ges. z. Berlin. VIII S. 31, 1897). — Ib. S. 51. — Ib. XIV, S. 10, 1903. — Die Anw. d. R.-schen Verf. i. d. Rhinol. u. Lar. (Heymanns Handb. d. Lar. u. Rhin. 1900, III). Garel, Deux cas d. c. étr. d. lar. (A. i. d. L. XXI, p. 661, 1906). Gerber. Die Komplik. d. Stirnhöhlenentzünd. (Verh. Deutsch. lar. Ges. II Dresden 1907 S. 64). — Discuss. (Ib. S. 147). Glas, E. Blechröhrchen aus d. Gebiete d. Sinus pyri-formis entfernt (W. kl. W. 1905 Nr. 15). — Bemerk. z. Sondier. d. Stirnh. (Ib. S. 155). Glover, J. Radiogr. d. cav. cran. (A. i. d. L. X p. 715, 1897). — Démonstr. radioscop. d. l. respir. vocale (Soc. franç. d'ot.-rino-lar. 1907 p. 282). Goldmann, E. Demonstr. v. R.-Aufn. d. Stirnhöhlengengegend (Verh. Ver. Südd. Lar. 1904 S. 41). — Demonstr. v. Gefässanastom. d. Schilddrüse u. d. Kehl. (Ib.). — u. Kilian, G. Ueber die Verwend. der X-Str. für d. Bestimm. d. ras. Nebenh. u. ihrer Erkrank. Beitr. z. klin. Chir. LIV H. 1, 1907. Grant, J. Dundas. Case of phar. divert. opening into th. pyriform fossa (Proc. Lar. Soc. of Lond. XII p. 77 and 118, March 17 and May 5. 1905). Grashey. Atlas. Grunmach. Die Röntgentechnik zur Untersuchung der Mund-, Schlund- und Nasenhöhle bei der Phonation. (Arch. f. Lar. XIX. 1907. — Mitt. R.-Str. unters. Oberkiefergeschwulst (Lar. Ges. z. Berlin, 25. Jan. 1907). Hecht. Ein versprengter Zahn i. d. Nasenhöhle (A. f. L. XVII 1905 S. 167). Heine, H. Ueb. knöch. Geschwülste d. Orbitalhöhle u. ihre Röntgendurchl. Diss. Halle 1905. Hoppe, H. Ueb. metallische Frk. i. Kehl. u. Speiser., diagn. u. lokal. d. R.-Str. Diss., Strassb. 1905. Jones, H. E., a. Holland, T. Demonstr. o. an exostosis o. th. front. sinus (Brit. m. J. 1906 II p. 1367). Koellreutter. Ein Nasenzahn (Zeitschr. f. Ohrenh. LII S. 293, 1906). Kuttner, A. Die entzündlichen Nebenhöhlenerkrankungen der Nase im Röntgenbild. (Berlin, Urban & Schwarzenberg, 1908). Langworthy, H. G. The use o. the X-ray in access. sinus disease (Iowa m. J. 1907 p. 180). Macintyre, J. Röntgenrays i. lar. surg. (J. o. L. 1896 Nr. 5 p. 231). — The use o. th. X-rays i. diseases o. th. nose, throat and thor. (The Practit. Jan. 1897). — The applic. o. th. X-rays i. diseases o. th. nose, throat etc. (XI. Congrès intern. d. médecine Moscou 1897, Sect. XII^b p. 69). — D. l'emploi d. rayons X et d. écrans fluorescents d. l. régions nas. et phar. (A. i. d. L. 1897 p. 10). — The applic. of the R. rays in th. med. and surg. dep. o. th. royal infirmary (Glasgow hosp. rep. 1898). — The R. rays in diseases o. th. nose, throat and neighbouring org. (J. o. L. 1900 p. 349). — X-ray phot. of a tube i. th. left maxill. antr. (Ib. XVII 1902 p. 239). — Diagn. and treatm. of for. bod. i. th. upp. air-pass. and gullet (Ib. Sept. 1902). — For. bod. i. th. upp. respir. and digest. tracts. (Ib. 1907 p. 390). Mendelsohn, M. u. Gutzmann, H. Unters. üb. d. Schlucken i. verschied. Körperl. u. seine Bedeutung f. d. Krankenpflege (D. m. W. 1899 Nr. 44—47). Meyer, E. Spindelzellensarkom d. Antr. (Verh. Berl. m. Ges. XXIX S. 169, 1898). — Les rayons R. en rhino-lar. (A. m. O. 1899 I, p. 310). Meyer, E. A. Röntgenogr. Lautbild. (Med.-pädagog. Monatsschr. f. d. ges. Sprachh. 1907, S. 225). Mignon. Étude anat.-clin. d. l'appar. respirat. et d. ses annexes p. l. rayons d. R. Thèse, Paris 1898. — Un cas d'applic. d. rayons X à l'explorat. d. fosses nas. et d. sinus (A. i. d. l. XIII, p. 360, 1900). — L'ex. anat. topogr. et physiol. d. lar. p. l. radioscop. (A. i. d. L. XIV, p. 30,

1901). — Applic. d. l. radiogr. à l'étude d. l'ossificat. d. lar. (Ib. 1903 p. 101). Milligan, W. X-ray phot. showing plate af teeth impact. i. upper lar. orifice (J. o. L. XVII 1902 p. 127). Möller, J. u. Fischer, J. F. Ueb. d. Wirk. d. Mm. crico-thyr. u. thyreo-aryt. int. (A. f. L. XV S. 72, 1903 und A. m. O. 1903 II p. 334). — u. — Beiträge zur Kenntniss des Mechanismus der Brust- und Falsettstimme. Monatsschrift f. Ohrenheilkunde XLII, S. 41. Mosher, H. P. The use of th. X-ray i. sinus-disease (Lar. XVI p. 114, 1906). Mounier. Un cas d. corps étr. d. canal nas. gauche, avec épreuve radiogr. (A. i. d. L. XI p. 276, 1898). Mount Bleyer, J. Fluorosc. diagn. o. throat diseases (I. C. f. L. 1898, S. 262). Nicolai. Die Radiogr. i. d. Laryngol. (IV. Congr. Soc. Ital. d. Lar. Roma, Ott. 1899). Onodi A. Die Nebenh. d. Nase. Wien 1905. — u. Rosenberg, A. Die Behandl. d. Krankh. d. Nase. Berlin 1906. Peyser. Die Röntgenuntersuchung der Nasennebenhöhlen. Arch. f. Lar. Bd. XXI p. 126). Philipp. Die X-Strahlen zur Bestimmung der Grenzen der Stirnhöhle. Zentralbl. f. Lar. 1903. Reynier, P. et Glover, J. Rechères anat. chirurgic. au moyen d. l. radiogr. (R. h. d. L. 1898 p. 65). Richard, G. L. For. bod. i. th. lar. a. trach. (Lar. XIV p. 411, 1904). Rosenberg, A. Die X-Strahlen im Dienste der Lar. (Ib. IX 1898). Scheff, G. Ueb. d. Bezieh. d. Nasen- z. d. Augenkr. m. besond. Berücks. d. Tränennasenkanals (W. kl. W. 1899 S. 22). Scheier, M. Zur Anw. d. R.schen Verfahr. b. Schussverletz. d. Kopfes (D. m. W. 1896, Nr. 40). — Ueb. d. Verwert. d. R.-Str. i. d. Rhino- u. Laryngol. (A. f. L. VI, H. 1). — Die Anw. d. R.-Str. f. d. Physiol. d. Stimme u. Sprache (D. m. W. 1897 Nr. 25 und A. f. L. VII H. 1, 1897. — Verh. lar. Ges. Berlin IX 1898. — Ueb. d. Sondier. d. Stirnh. (W. m. Presse 1898 Nr. 10). — Zur Anw. d. R.-Str. f. d. Physiol. d. Gesanges (Allg. m. Zentr. Zt. 1898 Nr. 37). — De l'ossif. du lar. (A. i. d. L. 1898). — Ueb. d. Ossifikat. d. Kehlk. (Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg. 1901). — Ueb. d. Kehlk. d. Eunuchen (M. f. O. 1901 Nr. 10). — R.-Unters. i. d. Rhino-Lar. (Bibl. d. ges. m. Wissensch.). — La tête, les voies respirat. supér. (Traité d. radiol., de Bouchard, Paris 1904). Scheppegegrell, W. X rays in rhinolog. work (J. o. L. XII p. 682). v. Schroetter, H. Eigentüml. Sondierungsbefund der Nase (M. f. O. 1901 S. 417). v. Schroetter, L. Zur Casuist. d. Frk. i. d. Luftw. Wissenschaftl. Katalog, Stuttgart 1901. — Schüller, A. Die Schädelbasis im R.-Bilde. Atlas. Spiess, G. Auffind. eines Frk. in der Nase mit Hilfe der R.-Str. (Fortsch. I, S. 169). — Die R.-Str. im Dienste der Rhino-Chir. (Ib. 165). — Die endonasale Chir. d. Sin. front. (A. f. L. IX H. 2, 1899). Stegmann, R. Nase vor und nach Hobelung im Röntgenb. (Fortschr. VIII S. 47, 1904). de Taranto, J. M. Les ostéomes d. l'orbite. Thèse Paris 1901. Vernieuwe. Contrib. à l'étude d. sinusites ethm. closes (Presse oto-lar. belge VI p. 248, 1907). Wadsworth Warren. Laryngol. X-raywork (Lar. VIII p. 191, 1900). Wassermann. Die Bedeut. d. R.-Verf. f. d. Diagn. d. Siebb., Stirnh.- u. Kieferh.-Eiterung (Verh. Deutsch. ot. Ges., Bremen 1907, S. 223). — Die Bedeutung des Röntgenverfahrens auf dem Gebiete der Rhinologie und Laryngologie. Fortschr. Bd. XII Heft 5. Weil. R.-Aufn. eines Pat. m. i. d. rechte Stirn- u. Kieferh. eingeführten Metallröhrch. (W. kl. W. 1904 Nr. 2). — Röntgenbilder v. Nebenhöhl., d. m. Bleisulfat ausgefüllt sind (Ib. 1905 Nr. 1). Wertheim, E. Beitr. z. Path. u. Klinik. d. Erkrank. d. Nasennebenh. (A. f. L. XI S. 169, 1901). Winckler, E. Fälle v. nas. Nebenh.-Erkr. (Fortschr. V 1901 S. 70). — Die Orientier. auf d. Röntgenb. d. Gesichtsschäd. u. d. Stud. d. ob. nas. Nebenh. auf demselb. (Ib. S. 147). — In welcher Weise kann bei eitr. Erkr. der ob. nas. Nebenhöhlen d. Röntgenb. des Gesichtsschädels den Operationsplan modifizieren (Ib. VI S. 79, 1902). Zwaardemaker, H. Over d. domineerende tonen d. resonantes (Nederl. T. v. Geneesk. 1898 I S. 790).

4. Das normale Thoraxbild

(s. auch Literatur „Das normale Herz“ und „Tuberkulose“).

Albers-Schönberg. Sternum- u. Oesophagusdarstellung. Fortschr. Bd. V. Blake. The relation of the Trachea and Bronchi to the Thoracic walls as determinend by the Röntgen rays. The american Journ. of the med. sciences. März 1899. De la Camp. Das anatomische Substrat der sog. Hiluszeichnung im Röntgenbilde. Physik. med. Monatshefte 1907, 7. v. Criegern. Ueber die Hiluszeichnung im Röntgenbilde. Naturhist. med. Ver. Heidelberg. 28. Nov. 1905. Eckstein. Der menschliche Bronchialbaum im Röntgenbilde. Prager med. W. 1906, 13. Hickey. The interpretation of Radiographs of the Chest. Transact. of the american R. R. S. Sept. 1904. Holzknecht. Das radiographische Verhalten der normalen Brusttaorta. Wien. klin. W. 1909. Köhler. Zur Röntgendiagnose der kindlichen

Lungendrüsentuberkulose. Gräfe & Sillem, Hamburg 1906. Levy-Dorn. Sternum, Aorta u. Wirbelsäule. Deutsche med. W. 1902, 34. Rieder. Die Untersuchung der Brustorgane mit Röntgenstrahlen in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen. Fortschr. Bd. VI, H. 3. Schellenberg. Die normale und pathologische Lungenzeichnung im Röntgenbilde bei sagittaler Durchstrahlungsrichtung. Zeitschr. f. Tuberk. Bd. 11, 6. Sukiennikow. Topographische Anatomie der bronchialen und trachealen Lymphdrüsen. Berlin, klin. W. 1903. Inaug. Diss. Berlin 1903. Weinberger. Ueber die Röntgenographie des normalen Mediastinums. Zeitschr. f. Heilkunde. H. I. 1900.

5. Zwerchfell und Atmung.

Arnsperger. Ueber Pneumothorax im Röntgenbild. Mitteil. aus d. Grenzgebieten der Med. u. Chir. Bd. 8, 1901, S. 367. — Eventratio diaphragmatica, Naturh. med. Ver. Heidelberg. 11. Juni 1907. — Ueber Eventratio diaphragmatica. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1908, Bd. 93, Bard. Du rôle de la mobilité du diaphragme dans les déplacements apparents des épanchements pleuraux. Revue médicale de la suisse romande. Avril 1900. Béclère. Application de la méthode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire. Société médicale des hôpitaux, Séance du 25. juin 1897. — Les rayons de Roentgen et le diagnostic des maladies internes. Paris 1904, J. B. Baillière et fils. Beltz. Ueber Eventratio diaphragmatica. Med. Klin. 1907, No. 15. Benedikt M. Ueber die Verwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Kongress für innere Medizin 1897. Neurolog. Centralbl. 1897, No. 13; Berlin. klin. Wochenschr. 1897, No. 30. Bouchard. La pleurésie de l'homme étudiée à l'aide des rayons de Röntgen. Compt.-rend. T. 123 b., p. 967, 1896. — Les rayons de Röntgen appliquées au diagnostic de la tuberculose pulmonaires. Compt.-rend. T. 123 b., p. 1042, 1896. — Nouvelle note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax, Compt.-rend. T. 123 b., p. 1234, 1896. — Quatrième note sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. Compt.-rend. T. 124 b., p. 1168, 1897. — Application de la radioscopie à l'étendue de la pression négative intra-thoracique. Bulletin de la Société de Biologie 22. janv. 1898. — Traité de radiologie médicale. Paris 1904. G. Steinheil. — et Guilleminot. De l'angle d'inclinaison des côtes étudiée à l'aide de la radioscopie et de la radiographie à l'état sain et à l'état morbide, en particulier dans la pleurésie sans épanchement. Compt.-rend. T. 128 b., p. 1429, 1899. de la Camp. Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Zwerchfellatmung, einschliesslich der zugehörigen Herzbewegungen. Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 49, S. 411, 1903. — Zur Differentialdiagnose des Pneumothorax und grosser Cavernen im Röntgenbild, Fortschr. Bd. 7, 1903. — und Mohr, Versuch einer experimentellen Begründung des Williamsschen Symptoms bei Lungenspitzen tuberkulose. Zeitschrift f. exp. Path. und Ther. Bd. 1, S. 373, 1905. Cavalié. Inervation du diaphragme. Journal de l'anatomie. T. 34, No. 5, p. 642, 1898. Cowl. Röntgendiagnostik im Lehrbuch der klin. Untersuchungsmethoden von Eulenburg, Kolle und Weintraud. Berlin 1904. v. Criegern. Ueber Pleurasynchie und verwandte Zustände vom Gesichtspunkte der diaskopischen Diagnostik. Münch. med. W. Bd. 49, S. 54, 1902. Curschmann H. Zur Radiologie der Heilungsvorgänge beim unkomplizierten Pneumothorax. Physikal.-Medizin. Monatshefte, Bd. 1, S. 147, 1904. Doering. Ueber Eventratio diaphragmatica. Deutsch. Arch. f. kl. Med. Bd. 72, S. 407, 1902. Eisenmenger. Paradoxe respiratorische Verschieblichkeit des unteren Leberrandes, Centralbl. f. innere Medizin. 1899, No. 3. Fraenkel. Ueber die fälschlich gestellte Diagnose einer Hernia diaphragmatica. Ver. f. innere Med. Berlin. 3. Nov. 1902. Francke K. Die Orthodiagraphie, München, J. F. Lehmann, 1906. Frischauer. Ein Fall von Erb'scher Plexuslähmung mit seltenem Symptomenkomplex nebst Bem. zur Symptomatologie der Phrenicuslähmung. Wiener klin. Wochenschr. 1905, No. 32. Fürnrohr. Die Röntgenstrahlen im Dienste d. Neurologie, Berlin 1906, Karger. Geigel. Vikariierende Respiration. Münch. med. W. 1907, No. 31. Gerhardt C. Der Stand des Diaphragmas. Tübingen 1860. — D. Ueber Lungenemphysem, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte, 1909, No. 1. Glaser. Ueber Eventratio diaphragmatica. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 78, S. 370, 1903. Groedel F. M. Die Orthoröntgenographie. München, J. F. Lehmann, 1908. Grosser. Ueber Zwerchfellhernien, Wien. klin. Wochenschr. 1899, S. 655. Guilleminot. Etude des côtes par l'orthodiascopie. Compt.-rend. T. 141, No. 3. — Etude du diaphragme par l'orthodiascopie. Compt.-rend. T. 141, No. 4. — Electricité médicale. G. Steinheil, Paris 1905. — The

exploration of the thorax by orthodiagraphy. Archives of the Roentgen Ray. No. 66, 1905. Guillo y et Henricot. Suppléance respiratoire du diaphragme étudiée aux rayons de Roentgen dans un cas d'atrophie musculaire progressive myopathique. Arch. d'électricité médicale. 15. Febr. 1899. Halls-Dally. On the use of the Röntgen rays in the diagnosis of pulmonary disease. Lancet. 27. Juni 1903. Hasse C. Ueber die Bewegungen des Zwerchfells und über den Einfluss derselben auf die Unterleibsorgane. Arch. f. Anat. 1886. Hasse. Die Formen des menschlichen Körpers und die Formveränderungen bei der Atmung. G. Fischer, Jena. I. Abt. 1888, II. Abt. 1890. — Ueber die Bauchatmung. Arch. f. Anat. 1903, S. 23. Herz. Zur Diagnose der Eventratio diaphragmatica. Wien. klin. Wochenschrift No. 47, 1907. — Zur Diagnostik der Zwerchfellshernie. Münchn. med. W. 1905, No. 40. Hess. Doppelseitige Zwerchfells- lähmung. Münchn. med. W. 1906, No. 30. — Ueber Eventratio diaphragmatica. Deutsch. med. W. 1906, No. 49. Hildebrand und Hess. Zur Differentialdiagnose zwischen Hernia diaphragmatica und Eventratio diaphragmatica. Münchn. med. W. 1905, S. 745. Hirsch. Zur klinischen Diagnose der Zwerchfells- hernie. Münchn. med. W. 1900, No. 29. Hörmann. Die intraabdominellen Druckverhältnisse. Arch. f. Gynäkologie. Bd. 75, S. 527, 1905. Hofbauer. Mechanik der Respirationsstörungen. Die paradoxe Zwerchfellaktion. Zentralbl. f. innere Med. No. 26, S. 641, 1905. — und Holzknecht. Zur Physiologie und Pathologie der Atmung. Holzknechts Mitteilungen. II. Heft. G. Fischer, Jena 1907. Hoffmann. Ueber rudimentäre Eventration. Münchn. med. W. 1907, No. 3. Holzknecht. Ein neues radioskopisches Symptom bei Bronchialstenose. Wiener klinische Rundschau. 1899, No. 45. — Fall von einseitiger Phrenicuslähmung. Ges. f. innere Med. in Wien, 17. April 1902. — Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. Lucas Gräfe & Sillem, Hamburg 1901. Jamin. Ueber Stand und Bewegung des Zwerchfells. 23. Kongress für inn. Med. 1906. — Ueber den Einfluss der Phrenicusreizung beim Menschen nach Röntgenuntersuchungen. Festschrift für J. Rosenthal. G. Thieme, Leipzig 1906. — Ueber die Untersuchungen der Lungen mit Röntgenstrahlen. Sitzungsber. der physik.-medizin. Soz. in Erlangen. Bd. 38, 1906. Jaworski. Beiträge zur diagnostischen X-Strahlendurchleuchtung der Respirationsorgane. Wien. klin. W. 1897, No. 30. Jürgens. Klin. Unters. über Pneumonie. Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 63, S. 377, 1907. Kästle, Rieder und Rosenthal. Ueber kinematographisch aufge- nommene Röntgenogramme (Bio-Röntgenographie) der inneren Organe des Menschen. Münchn. med. W. 1909, No. 6. Kalb. Ein Fall von hoher Plexuszerreissung. D. Zeitschr. f. Chir. Bd. 88, S. 572, 1907. Kienböck. Auf dem Röntgenschirm beobachtete Bewegungen in einem Pyopneumothorax. Wiener klin. Wochenschr. 1898, No. 22 und 1902, No. 22. — Ein Fall von Zwerchfellhernie mit Röntgenuntersuchung. Zeitschr. f. klin. Medizin 1907, Bd. 62, S. 321. Köhler A. Kinematographische Röntgenvorführungen normaler und pathologischer Atmung. III. Röntgenkongress und Kongress f. Inn. Med. 1907. Königer. Zur Differentialdiagnose der Zwerchfellhernie und des einseitigen idiopathischen Zwerchfellohochstandes (infolge von Zwerchfell-Atrophie). Münch. med. W. 1909, No. 6. Kraft. Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Strassburg 1901. Laborde. Le réflexe respiratoire et son mécanisme fondamental dans la fonction cardiorespiratoire démontré par la radioscopie. La Radioscopie, Bd. 4, 1900. Leh- mann und Schmoll. Verminderung der Zwerchfellsexkursionen durch pericardiale Adhäsion. Fortschr. Bd. 9, H. 3, 1907. — -Stapler. Pleuritis exsudativa im Röntgenogramm. Fortschr. Bd. 9, H. 3. Levy- Dorn. Asthmatischer Anfall. Berlin. klin. W. 1896, No. 47. — Zwerchfellbewegung mit Demonstration. 73. Vers. d. Naturf. u. Aerzte in Hamburg. Bd. 5, H. 1. — Zur zweckmässigen Untersuchung der Brust mittels Röntgenstrahlen und einige Ergebnisse. Deutsch. med. W. 1900, No. 35—37. — Zwerchfell. Deutsch. med. W. 1901, No. 49. — Röntgenuntersuchung der normalen Atmung. IV. Röntgen-Kongress 1908. Löwenstein. Ein Fall von Brown-Séquardscher Halbseitenläsion kompl. mit einseitiger Phrenicus- verletzung und Pneumothorax. Dissertation, Strassburg 1905. Lotze. Ueber Eventratio diaphragmatica. Deutsch. med. W. 1906, No. 40. Moritz F. Methodisches und Technisches zur Orthodiagraphie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 81, S. 1, 1904. — Ueber Veränderungen in der Form, Grösse und Lage des Herzens beim Uebergang aus horizontaler in vertikale Körperstellung etc. Deutsch. Arch. f. klin. Med. Bd. 82, S. 1, 1905. — P. Mitbeteiligung des Phrenicus bei Duchenne-Erbscher Lähmung. Deutsch. med. W. 1906, No. 23. Naunyn. Erbsche Plexuslähmung mit gleichseitiger Sympathikuslähmung und linksseitiger Phrenicuslähmung. Deutsch. med. W. 1902, No. 7. Oestreich und de la Camp. Anatomie und physik. Unters. meth. S. Karger, Berlin 1905. Ohm. Beitrag zur Klinik der Zwerchfell- lähmung. Zeitschr. für klin. Med. Bd. 59. Rieder. Die Untersuchung der Brustorgane mit Röntgen-

strahlen in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen. Fortschr. Bd. 6, S. 117. Risel. Mehrere Fälle von Zwerchfellhernien. Münch. med. W. 1907, No. 13. Schürmayer. Die normale und pathologische Zwerchfellbewegung im Röntgenbild. I. Röntgenkongress 1905. Stadler und Hirsch. Meteorismus und Kreislauf. Mitteil. aus den Grenzgeb. der Med. u. Chir. Bd. 15, H. 7. Stembö. Beiträge zur diagnostischen Verwertung der Röntgenuntersuchung. Deutsche med. W. 1899, No. 28. Struppler. Ueber den physikalischen Befund bei Zwerchfellshernie. Deutsch. Arch. für klinische Medizin. Bd. 70, S. 1, 1901. Vannier. Etude radioscopique de la fonction respiratoire. Thèse de Paris 1905. Steinheil. Widenmann. Zur Kasuistik der Zwerchfellhernien beim Lebenden. Berl. klin. W. 1901, No. 11. Williams. The Röntgen Rays in thoracic diseases. Amer. Journ. of med. sciences. N. S. 114, p. 665, 1897. — The Röntgen Rays in Medicine and Surgery. Macmillan, New York 1902.

6. Erkrankungen der Trachea.

Beck, K. Beitrag zur Diagnostik und Therapie der Struma. Fortschr. Bd. 4, S. 122. — Der Wert des Röntgenverfahrens in der Chirurgie. Berlin 1905. Blauel. Ueber die Untersuchung der Trachea im Röntgenbilde besonders bei Struma. 34. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Burkhardt. Ueber Tracheocele und Kropf in Württemberg. Med. Korrespondenzbl. 1888, No. 13. Curschmann. Die Verlagerung der Luftröhre und des Kehlkopfes als Folge gewisser Veränderungen der Brustorgane. Münch. med. Wochenschr. 1905, No. 48. Eijkmann. Radiographie des Kehlkopfes und Zungenbeins. Fortschr. Bd. 7, S. 196. Gröber. Ueber Verlagerung der Trachea bei intrathoracischen Erkrankungen. Münch. med. Wochenschr. 1906, No. 31. Kausch, W. Ueber Fremdkörper der Luft- und Speiseröhre. Med. Klinik 1906, No. 51 und 52. Moltrecht. Die multiplen Enchondrosen der Trachea. Fortschr. Bd. 6, S. 170. Pfeiffer, C. Die Darstellung der Trachea im Röntgenbilde besonders bei Struma. v. Bruns. Beiträge zur klinischen Chirurgie. 45. Band, S. 716. — Ueber die Röntgenuntersuchung der Trachea bei Tumoren und Exsudat im Thorax. Münch. med. Wochenschr. 1906, No. 8. — Ueber die Verlagerung des Larynx und der Trachea bei Pneumothorax. Aerztl. Verein in Stuttgart, 3. Oktober 1907. Wichern und Loening. Ueber Verlagerung des Kehlkopfes und der Luftröhre bei verschiedenen Erkrankungen der Brustorgane. Münch. med. Wochenschr. 1906, No. 42.

7. Mediastinaltumoren.

Arnsperger. Ein Fall von Lungentumoren. Naturh. medicin. Verein. in Heidelberg 2. Dez. 1902. — Struma. Naturh. med. Ver. i. Heidelberg, 18. Dez. 1906. — Mediastinaltumoren. Naturh. med. Ver. i. Heidelberg, 18. Dez. 1906. Beck. Beitrag zur Diagnostik und Therapie der Struma. Fortschr. Bd. 4, H. 4. Benedikt, Hermann. Mediastinaltumor. K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 11. Mai 1900. Bergonié. Radioscopie intrathoracique. Acad. des sciences, 28. Dez. 1896. Ref. Berl. kl. Wochenschr. 1897 No. 5, S. 108. Burdach und Mann. Zur Diagnose der Brusthöhlengeschwülste. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden, 3. Februar 1906. — Zur Diagnose der Brusthöhlengeschwülste mit kasuistischen Beiträgen und Röntgendemonstration. Fortschr. Bd. 10, H. 1. De la Camp. Beiträge zur Klinik und Pathologie der Mediastinaltumoren. Charité Annalen. 27. Jahrgang. Fortschr. Bd. 6, S. 270. Deneke. Ein Fall von Lungenmetastase eines Osteosarkoms des rechten Femur. Aerztl. Ver. in Hamb. Sitzung am 10. Dez. 1901. Ref. Ver.-Beilage No. 6 der deutschen mediz. Wochenschr. 1902, S. 46. Dollinger. Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich, Januar 1896 bis Juni 1897. III. Ueber die praktischen Anwendungen der Röntgenstrahlen. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 157. Finny and Watson. Cases illustrating the aid of the Röntgen rays in the diagnostic of intra-thoracic tumors. Brit. med. Journ. London 1902, p. 633. Grunmach. Ueber die diagnostische und therapeutische Bedeutung der X-Strahlen. Deutsche med. Wochenschr. 1899, No. 37. v. Jacksch. Mediastinaltumor. Wissensch. Ges. deutsch. Aerzte in Böhmen, 13. Febr. 1907. Kienböck. Ueber die intrathoracische Struma. Med. Klinik 1908, No. 14. Köhler, A. Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren. Fortschr. Bd. 7, S. 120. Krause. Zur Diagnostik von Lungentumoren. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

Breslau 21. Juli 1905. Leo. Nachweis eines Osteosarkoms der Lungen durch Röntgenstrahlen. Berliner klin. Wochenschr. 1898, No. 16. Ref. Fortschr. Bd. 2, S. 47. Levy-Dorn und Zadek. Zur Untersuchung mit Röntgenstrahlen bei Lungenechinococcus. Berl. klin. Wochenschr. 1899, No. 20, Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 231. Manasse. Ueber einen Fall von Struma endothoracica mit retrotrachealem Fortsatz. Berliner klin. Wochenschrift 1903, No. 16. Roger S. Morris. Dermoid cysts of the Mediastinum. The New-York medical news, September 1905. Oberst-Halle. Ueber die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Röntgenverfahrens in der Chirurgie. Vortrag geh. 25. Sept. 1897, in der Sektion für Chirurgie der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 68. Otten. Zur Röntgendiagnostik der primären Lungenkarzinome. Fortschr. Bd. 9, H. 6. Rosenfeld. Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiesbaden 1897. Schilling. Tumor des Brustraumes. Aerztl. Ver. Nürnberg, 4. Oktober 1906. v. Schrötter. Wiener kl. W. 1900, No. 33. — Zur Präzisionsdiagnose der Lungentumoren; bronchogenes Karzinom mit Glykogenbildung; Bemerkungen zur Histogenese desselben. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 62, 1907. Weinberger. Ueber die Röntgenographie des normalen Mediastinum. Zeitschr. für Heilkunde 1900. Beitrag zur Klinik der malignen Lungengeschwülste; Röntgenbefunde. Zeitschr. für Heilkunde 1901.

8. Erkrankungen der Bronchien.

Béclère. Sur le diagnostic des affections thoraciques. Bull. et. mem. de la soc. méd. des hôpit. 12. Juli 1900. Benedikt. Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgenkabinet. Wiener med. W. 1896, Nr. 52. v. Criegern. Ueber akute Bronchiektasie und kasuistische Studien, über entzündliche Bronchiektasie überhaupt. Veit, Leipzig 1903. Geigel. Vikariierende Respiration. Münch. med. Wochenschr. 1907, No. 31. Holzknacht. Ein neues radioskopisches Symptom bei Bronchialstenose und Methodisches. Wiener kl. Rundschau 1899, No. 45. — Das Röntgenverfahren in der inneren Medizin. 73. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Hamburg, 22.—29. Sept. 1901. Sektion für innere Medizin. Ref. Fortschr. Bd. 5, S. 68. Immelmann. Ueber die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Pneumotherapie. Deutsche med. W. 1897, No. 8. Jacobsen. Festschrift f. Lazarus. Berlin 1899. — Respiratorische Verschiebung des Mediastinum, ein Symptom einseitige Bronchostenose. Berlin. klin. med. Ges. 25. März 1903. Ref. Fortschr. Bd. 6, S. 242. King. An enquiry into the value of the X-rays in bronchiectasis. Practitioner 1904, p. 235. Levy-Dorn. Ein asthmatischer Anfall im Röntgenbilde. Berliner klin. W. 1896, No. 47. Masim. Corps étranger dans la trachée et dans la branche gauche. Tracheotomie. Radiographie. Gaz. degli ospedali e delle clinica 1901, 6. Januar. Ref. Fortschr. Bd. 5, S. 276. Pfeifer. Zur Diagnose der Bronchiektase im Röntgenogramme. Beiträge zur klin. Chirurgie Bd. L, H. 1. Rumpf. Verhandl. d. Aerztl. Ver. in Hamburg, 18. Nov. 1899. Sciallero-Genna. Mediastinale und tracheo-bronchiale Lymphdrüsen. I. Congr. der italien. Ges. f. innere Medizin. Pisa, 31. Okt 1901. Sprengel. Zur Diagnostik und Therapie der Fremdkörper in den Bronchien (direkte Beleuchtung der Nadel). Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Düsseldorf 1898, II, S. 104. Weinberger. Bronchostenose infolge eines Aortenaneurysmas. Ges. für innere Med. u. Kinderkh. i. Wien, 19. Oktober 1906.

9. Tuberkulose.

Adam, H. Röntgenologische Befunde von Lungenspitzentuberkulose. Fortschr. Bd. 10, S. 182. — Ueber den Wert röntgenologischer Untersuchungen für die Frühdiagnose der Lungenspitzentuberkulose. 23. Kongress für innere Medizin 1906. — Röntgenologische Untersuchung von tuberkulösen Lungen-erkrankungen ärztl. Verein. Hamburg, 23. Januar 1906. Albers-Schönberg. Der diagnostische Wert der Röntgenuntersuchungen für die innere Medizin. Berlin 1904. — Beitrag zur Röntgendiagnose der Lungenspitzentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908. Arnsperger, H. Zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 78. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte 1906. — Zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Münch. med. Wochensch. 1907, H. 2. Bader. Der 2. internationale Kongress für med. Elektrologie und Radio-

logie, Bern, 1—6. Sept. 1902. Die Röntgenuntersuchung des Thorax. Ref. Fortschr. Bd. 6, S. 46. — Ueber den Wert der Röntgenuntersuchung bei der Lungentuberkulose. Fortschr. Bd. 5, H. 3, S. 193. Balsamoff. Les glandes conglomerées du mediastin et les ganglions peribronchiques, Röntgénographie. Leur importance pour le diagnostic précoce de la tuberculose. 1. Röntgenkongress 1905. Barret. Radioskopie bei der Diagnose versteckter Tuberkulose. Intern. Tuberk. Kongress, Paris 1905. Basch. Der Nachweis der Lungenstarrheit und Lungenschwellung durch Röntgenstrahlen. Wien. med. Wochenschr. 1897, S. 165. Bauer. Röntgenbilder aus dem Gebiete des inneren Klinikers. Aerztl. Verein in Nürnberg, den 2. Febr. 1899. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 34. Beck, Karl. Ueber tuberkulöse Halsdrüsen. New-York. Med. Wochenschr. 1901. — Röntgen Ray Diagnosis and Therapy. New-York und London 1904. — Ueber Lungengangrän. Deutsche med. Wochenschr. 1907, H. 1. Becker. Zur Begründung einiger subjektiver Symptome bei der initialen Phthise. Dissert. Marburg 1907. Béclère. Diagnostic de la tuberculose pulmonaire. Gazette des hôpitaux. 13. August 1898. Les rayons X. 1898. Archives d'électricité médicale, 15. Nov. und Dez. 1898. — Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la Tuberculose. Actualités médicales. Paris 1899, 1. vol. 16. — Sur le diagnostic des affections thoraciques à l'aide des rayons de Röntgen. Archives d'Electricité. Paris 15 Mars 1900. — Les rayons de Röntgen et le diagnostic des affections thoraciques. 1901. — Die radioskopische Untersuchung bei den Versicherungskandidaten. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1903. Vereinsbeilage No. 26, S. 207. — Les rayons de Röntgen et le diagnostic des maladies internes. Baillières. Paris 1904. — Die Lungentuberkulose bei Emphysematösen und ihre Diagnose mittels Röntgenstrahlen. Intern. Tub.-Kongress, Paris 1905. Münch. med. Wochenschrift 1905, S. 2248. Béclère, Oudin et Barthélémy. Application de la methode de Röntgen au diagnostic des affections thoraciques et en particulier au diagnostic des lésions de l'appareil respiratoire. Soc. des hôpitaux 1897. Benedikt. Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgenkabinett. Wien. med. Wochenschr. 1896, No. 52 und 53. — Das Röntgenlicht im Dienste der inneren Medizin. Kongress für innere Medizin 1897, S. 307. — Ueber die Verwendung der Röntgenstrahlen für die innere Medizin. Deutsche med. Wochenschr. 1897. Vereinsbeilage No. 18. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 104. — Diagnostik innerer Krankheiten durch die Röntgenschen Strahlen. Wien. med. Presse 1898, S. 961. Beitzke. Ueber Untersuchungen an Kindern in Rücksicht auf die Behring'sche Tuberkulose-Infektionstheorie. Berl. klin. Wochenschr. 1905. Bergonie. Nouveaux faits de radioscopie de lésions intrathoraciques. Gaz. des hôpit. Paris 1897. C. 2. Bergonie et Mongorn. Einfluss der Röntgenstrahlen auf die Lungentuberkulose. Académ. de méd. 13. Juli 1897. Bergonie et Taissier. Action thérapeutique des rayons-X sur la tuberculose. Gaz. des hôpit. 13. Juli 1898. Les Rayons X. 1. Okt. 1898. Archives d'électricité médicale. 15. Nov. und 15. Dez. 1898. Bouchard. Les rayons de Roentgen appliqués au diagnostic de la tuberculose pulmonaire. Comptes rendus 14. Juli 1896. Gaz. des hôpitaux 69, p. 144 und 147, 1896. — La pleurésie de l'homme étudiée à l'aide des rayons de Roentgen. Gaz. des hôpit. 1896. S. 147. — Zur diagnostischen Verwertung der Röntgenstrahlen. Académie des Sciences. Sitzung vom 28. Dez. 1896. Ref. Münch. med. Wochenschr. 1897, S. 100. — Sur l'application de la radioscopie au diagnostic des maladies du thorax. Comptes rendus 1897. — Traité de Radiologie médicale. Steinheil, Paris 1904. Abschnitt über Pleura und Lungen bearbeitet von Le Noir. Bouchard et Claude. Les rayons de Röntgen et le diagnostic de la tuberculose. La semaine médicale 1898. No. 42, Seite 342. Gaz. hôpit. 13. August 1898. De Bourgade. Des causes d'erreur dans l'application des rayons-X au diagnostic de la tuberculose. Les rayons-X. 13. August 1898. Bozzolo. Die Röntgenphotographie zur Untersuchung der Brustorgane. Ref. Münch. med. Wochenschr. 1897, S. 1341. Brecke. Ueber Schwellung von intrathorakalen Lymphdrüsen. Vortrag. Ref. Intern. Zentralblatt f. d. ges. Tuberkulose-Literatur. I, S. 59. Brook and Stanley Green. Röntgenstrahlen in der Diagnose der Phthise. Quarterly Med. Joun. 1903. Ref. Fortschr. Bd. 7, S. 114. Brook and Green. A Preliminary note on the use of the Roentgenray as an aid to the early diagnosis of pulmonary tuberculosis. Quarterly Medicinal Journal. August 1903. Brown. Lungenschwindsucht und Röntgenstrahlen. Boston. Med. and Surg. Journal 1907, No. 13. Burdach und Mann. Zur Diagnose der Brusthöhlengeschwülste mit kasuistischen Beiträgen und Röntgendemonstrationen. Fortschr. Bd. 10, S. 20. De la Camp. Das anatomische Substrat der sogen. Hiluszeichnung im Röntgenbilde. Physik.-Med. Monatsh. 1904. — Ueber die Tuberkulose der Mediastinal- und Bronchialdrüsen. Münch. med. Wochenschr. 1905, No. 45. — Einige neuere Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Lungentuberkulose. Berl. Klin. Wochenschr. 1905, No. 29. — Die klinische Diagnose der Vergrößerung

intrathorakaler Lymphdrüsen. Med. Klinik 1906, No. 1, De la Camp u. Mohr. Versuch einer experim. Begründung des Williamsschen Symptoms bei Lungenspitzentuberkulose. Zeitschr. f. exp. Pathologie u. Therapie. Bd. 1. Ref. Fortschr., Bd. 9, S. 81. De la Camp u. Oestreich. Anatomie u. physik. Untersuchungsmethoden. Karger, Berlin 1904. — Zur Different.-Diagnose v. Pneumothorax u. grossen Kavernen Fortschr., Bd. 7, S. 21. Claude. Applikation des rayons-X au diagnostic de la tuberculose pulmonaire. Les rayons-X 1898, No. 26, Claude et Béclère. Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Lungentuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 1898, S. 1160, Coiffier. Rayons-X et tuberculose. Les rayons-X 1898, No. 23, Coomes. The Roentgen rays in tuberculosis. Amer. Prac. a. News. 36. 5. Coska. Los Rayos-X en el diagnostico de las enfermedades internas. Ref. Fortschr. Bd. 8, S. 296. Cowl. Eine Verbesserung im Röntgenverfahren. Deutsche med. Wochenschr. 1897, No. 17. — Eine Methode zur Gewinnung scharfer Bilder des Thoraxinhaltes während der Atmung. Fortschr. Bd. 2, S. 169. — Thoraxaufnahmen. Zeitschr. f. diätet.-physik. Therapie 1898, H. 1. — Ueber das Verhalten des ruhenden Thoraxinhaltes im Röntgenbilde. Vortrag in der Physiologisch. Gesellschaft in Berlin. 23. März 1900. — Ueber verschiedene Projektionen des Thorax und über den diagnostischen Wert von Aufnahmepaaren. Fortschr. Bd. 5, S. 129. — Diagnostik und Untersuchungsmethoden mittels Röntgenstrahlen. Berlin und Wien 1903. Crombre und Lawson. Röntgen-Rays in the diagnosis of lung disease. Lancet 1903. Ref. Fortschr. Bd. 11, S. 78. Dally J. Halls. On the use of the Roentgen Rays in the diagnosis of pulmonary disease. Lancet 1903. Ref. Fortschr. Bd. 9, S. 78. — Die Diagnose der Lungenkrankheiten vermittelt der Röntgenstrahlen. Ref. Münch. Med. Wochenschrift 1903, No. 32, S. 1399. Dohan. Zur Röntgen-diagnostik der Lungenspitzeninfiltrationen. Verhandlung der deutschen Röntgengesellsch. Bd. 3, 1907. Dollinger. Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich. Januar 1896—Juni 1897. Ueber die praktischen Anwendungen der Röntgenstrahlen. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 157 und 158. — 2. Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich. 1. Juli 1897—1. April 1898. Fortschr. Bd. 2, S. 72. — 3. Bericht über die Anwendung der Röntgenstrahlen auf dem Gebiete der Medizin in Frankreich. 1. April 1898—1. Oktober 1899. Fortschr. Bd. 3, S. 111 und 112. — Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich. Fortschr. Bd. 1, S. 157, Bd. 2, S. 36, Bd. 3, S. 111. Dumstrey und Metzner. Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen; eine kritische Studie. Fortschr. Bd. 1, S. 115. Durr. Spitzeninduration, Compt. rendus 124, No. 13, 1897. Espina u. Capo. The X. rays in the diagnosis of Tuberculosis. Revista de Medicina y chirurgia Practicas. 1898. Ref. Lancet. 1899, H. 3. Gardiner. X-Rays as an Diagnostic Agent in Phthisis pulmonalis. The Scottish Medical and Surgical Jour. 1902. Garrigou, Radiographies du thorax. Comptes rendus 1897. — Radiographies relatives de la tuberculose pulmonaire. Acad. de Médecine. 3. Mai 1898. Green. The position of the radiographer in the early diagnosis of pulmonary tuberculosis. Archives of the Röntgen Rays No. 78, Ref. Fortschr. Bd. 10, S. 385. — A plea for the more extended use of the X-rays as an aid to the diagnosis of pulmonary tuberculosis. Archives of the Roentgen Rays No. 67. — The value of the Roentgen Rays in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. Archives of the Roentgen Ray. Februar 1904. H. 2. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 227. Green and Brook. Cases illustrating the value of the X-rays as a faktor of diagnosis of early pulmonary tuberculosis. Trans. of the clinic. Soc. of London. 37, p. 167. Groedel, F. M., Der röntgenologische Nachweis der Rippenknorpelverknöcherung. Münch. med. Wochenschr. 1908, No. 14. — Ueber Lungenspitzenaufnahmen. 4. Röntgenkongress 1908. — Der Nachweis der Verknöcherung der Rippenknorpel. 25. Kongress für innere Medizin. — Ueber gleichzeitige Aufnahme der beiden Lungenspitzen mit zwei Antikathoden mittels der Stereoröhre. Fortschr. Bd. 12. Groedel und Horn. Ueber Röntgenmomentaufnahmen mit den bisher gebräuchlichen Apparaten. Münch. med. Wochenschr. 1908, S. 567. Grunmach. Ueber Fortschritte in der Aktinographie. Verh. d. Ges. deutscher Naturforscher und Aerzte. Düsseldorf 1895, S. 168. — Die Röntgenstrahlen im Dienste der inneren Medizin. Berl. klin. Wochenschr. 1896, No. 25. — Ueber die Diagnostik innerer Erkrankungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. Wien. med. Wochenschr. 1897, No. 36. Berl. klin. Wochenschr. 1896, No. 25. — Die Radiographie und Radioskopie der inneren Organe. II. internat. Kongress f. med. Elektrologie und Radiologie 1902. — Ueber die diagnostische Bedeutung der Röntgenstrahlen f. d. innere Medizin. Zeitschr. f. ärztliche Fortbildung. 1905, No. 9. Grunmach u. Wiedemann. La Radiographie et la radioscopie des organes internes. Arch. d'électricité méd. 1902, S. 717. Guilleminot. The exploration of the thorax by orthodiagraphy. Arch. of the

Röntgen Ray. 1905, No. 66. — Etude du diaphragme par l'orthodiascopie. Ref. Fortschr., Bd. 9, S. 363 u. 407. — Anwendung der Radioskopie zur Diagnose der Tuberkulose. Internat. Tuberk. Kongress. Paris 1905. Hart. Die mechanische Disposition der Lungenspitzen zur tuberkulösen Phthise. 1906. Hennecart-Sedan. Ueber die Wichtigkeit der Radioskopie und Radiographie für die Diagnostik der beginnenden Lungentuberkulose. 14. inter. med. Kongress, Madrid 1903. Ref. Deutsche med. Wochenschr. 1903. Vereins-Beilage No. 26, S. 206. Hennecart. Diagnostik der Lungentuberkulose mittels Röntgenstrahlen. Inter. Tuberk. Kongress, Paris 1905. — Contribution a l'etude du Diagnostic de la tuberculose pulmonaire au debut. 1. Röntgen-Kongress 1905. Hickey. The interpretation of Radiographs of the Chest. American Röntgen Ray Society, Philadelphia 1904. — Blendentechnik bei Brustaufnahmen. American Röntgen Society 1906. Ref. Fortschritte. Bd. 10, S. 375. Hildebrand. Ueber den diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Münch. med. Wochenschr. 1901, No. 49, Hoffa. Ueber die Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen in der Medizin. Münch. med. Wochenschr. 1897, No. 6. Holland. Radiographis of the chest in healthy and in Phthisis. Lancet 1899, S. 304. Holzknecht. Ein neues radioskopisches Symptom bei Bronchialstenose und Methodisches. Wiener klin. Rundsch. 1899, No. 45. — Das Röntgenverfahren in der inneren Medizin. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg, 22.—29. Sept. 1901. Ref. Fortschr. Bd. 5, S. 68. — Die Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Fortschritte, Bd. 5, S. 67. — Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brusteingeweide. 1901. Huber. Zur Verwertung der Röntgenstrahlen im Gebiete der inneren Medizin. Deutsche med. Wochenschr. 1896, No. 12. Jacobsen. Respiratorische Verschiebung des Mediastinums, ein Symptom einseitiger Bronchostenosen. Berl. med. Ges. 25. März 1903. v. Jacksch. Einige geheilte Fälle von bazillärer Lungenphthise mit Röntgenaufnahmen. Fortschr. Bd. 10, H. 3. — Röntgendiagnostik der Lungenkrankheiten. — Ueber Röntgendiagnostik und Therapie. Vortrag. Ref. Fortschr. Bd. 9, S. 72. Jaworski. Beitrag zur diagnostischen X-Durchstrahlung der Respirationsorgane. Wiener klin. Wochenschr. 1897, No. 30. Jicinsky. Diagnose der Tuberkulose mittels der Röntgenstrahlen. New-York med. Journal 1899, S. 217. Münch. med. Wochenschr. 1899, No. 17, S. 568. Immelmann. Kann man mittelst Röntgenstrahlen Lungenschwindsucht schon zu einer Zeit erkennen, in der es durch die bisherigen Untersuchungsmethoden noch nicht möglich ist? 20. Balneologen-Kongress 1899. Fortschr. Bd. 2, S. 142. — Röntgenatlas des normalen menschlichen Körpers. Berlin 1900. Jochmann. Zur Radiologie der Heilungsvorgänge bei unkompliziertem Pneumothorax. Zeitschr. für Elektrotherapie etc. 1906, H. 3. Kelsch. Frühdiagnose tuberkulöser Brustaffektionen durch Radiographie. Acad. d. Médecine, 21. Dez. 1897. Ref. Münch. med. W. 1898, S. 98. — et Boiron. Note sur le diagnostic précoce des affections tuberculeuses du thorax par le radioscope. Académie de Médecine 1897. Kiessling. Ueber Lungenbrand, mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenuntersuchung und operativen Behandlung. 1906. Ref. Fortschr. B. 9, S. 6. Klieneberger. Demonstration einer Röntgenaufnahme von Miliartuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908. Köhler. Frühdiagnose der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. 1. Röntgenkongress 1905. — Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. Lucas Gräfe & Sillem, Hamburg 1906. — Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren. Fortschr. Bd. 7, S. 120. — Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhaesiva. Fortschr. Bd. 7, S. 123. — Stereoskopische Thoraxröntgenogramme. Fortschr. Bd. 9, S. 398. Kraft. Die Röntgenuntersuchung der Brustorgane. Strassburg 1901. — Röntgendiagnostik bei Lungenkrankheiten. 29. Balneologen-Kongress 1908. Kraus F. Die Erkennung der Tuberkulose (Frühdiagnose). Zeitschr. für ärztl. Fortbildung 1905, S. 60. Krause P. Röntgenogramme von verhärteten Bronchialdrüsenpacketen und einer verkalkten Pulmonaldrüse bei einem zwölfjährigen Mädchen. Breslauer Röntgenvereinigung, 19. April 1906. — Röntgendurchleuchtung zur Diagnose- und Prognosestellung bei Lungenkrankheiten. 4. Vers. der Tuberkuloseärzte. Berlin 1907. — Bronchialdrüsentuberkulose. Verh. d. Röntgenges. Bd. 1, S. 108. — Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. Ref. a. d. 4. Röntgenkongress 1908. Med. Klinik 1908. — Die Röntgendiagnose der Lungentuberkulose. Bericht des intern. Tuberkulose-Kongress 1908. — Der jetzige Stand der Röntgendiagnose der Lungentuberkulose. Zeitschrift Tuberculosis 1909, No. 1. — und Friedrich. Beiträge zur Röntgendiagnostik von Lungenkranken. Zeitschrift für med. Elektrologie und Röntgenologie 1908, H. 1 und 2. Laran-Redardet. Atlas de Radiographie. Masson, Paris 1900. Lehmann und Stapler. Pleuritis exsudativa im Röntgenogramm. Fortschr. Bd. 9, S. 202. Lehmann und Voorsanger. The Röntgen

rays in the early diagnosis of pulmonary tuberculosis. Amer. Journ. of the med. Soc. 1906, No. 4. Leo. Ueber die voraussichtliche Bedeutung der Kathodenstrahlen für die innere Medizin. Berl. klin. Wochenschrift 1896, H. 8. Leroux, Charles. Auf welcher Spitze beginnt die Lungentuberkulose. Röntgenologische Untersuchungen. Ref. Fortschr. Bd. 4, Société médico-chirurgicale, 9. November 1903. Levy-Dorn. Verwendbarkeit der Röntgenstrahlen in der praktischen Medizin. Deutsch. med. Wochenschr. 1897, No. 6. — Zur Kritik und Ausgestaltung des Röntgenverfahrens. Deutsch. med. Wochenschrift 1899, S. 161 und 194. — Zur zweckmässigen Untersuchung der Brust mittelst Röntgenstrahlen und einige Ergebnisse. Deutsch. med. W. 1900, No. 35, 36, 37. — Sternum, Brusttaorta und Wirbelsäule im Röntgenbilde. Deutsch. med. W. 1902, No. 34. — Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in England. Fortschr. Bd. 1, S. 199. — Aufnahmen mittelst Röntgenstrahlen bei angehaltenem Atem. Fortschr. Bd. 2, S. 216. Lotze. Mitteilung über ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit des Lungengewebes mittelst Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 9, S. 104. Macintyre. Studies in Röntgen-rays. Lancet 1897, S. 920. Practitioner 1897, S. 42. Maragliano. Application de la radioscopie à l'examen des organes intrathoraciques à l'état normal et pathologic. Semaine méd. 1897, H. 50. Maragliano et Caffarena. La Radioscopie des pneumoniques. Gaz. degli ospedali e delle clinici 1901, H. 1. Marco. Die Röntgenstrahlen für die Diagnose der Krankheiten des Respirations und Zirkulationsapparates (La clinica Medica italiana 1898, No. 9). Ref. Zentralblatt für innere Mediz. 1899, S. 839. Martin-Durr. Premières radiographies du poumon malade. Gaz. des hôpit. 1897, H. 63. Ref. Zentralblatt für innere Mediz. 1898, No. 6, S. 149. Menzer. Die Streptokokkenserum-Behandlung der Tuberkulosemischinfektion. Ges. der Charité-Aerzte. Berlin, 23. Juli 1903. Mignon. Etude anatomo-clinique de l'appareil respiratoire et de ses annexes par les rayons de Röntgen. Gaz. des hôpit. 1898, — Les rayons X dans la tuberculose. 4. Congrès pour l'étude de la tuberculose. Paris 1898. — Etude de l'appareil respiratoire par les rayons de Röntgen. Paris 1898. — L'examen du médiastin par les rayons X. Congr. intern. d'Electrologie et de Radiologie médicale. Paris 1900. — Etude de la tuberculose pulmonaire par les rayons de Röntgen. Archiv internat. de laryngologie, Paris 1901. Mühsam. Versuche mit Röntgenstrahlen bei experimenteller Tuberkulose. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie 1898. Bd. 47. Neusser. Die Röntgenstrahlen im Dienste der inneren Medizin. Wiener Briefe 1896. Newcomet. Practical use of radiograph and fluoroscope in diseases of the lung. The Journal of the American medical Association No. 2. Ref. Deutsch. med. W. 1900. Literatur Beil. No. 5, S. 31. — Tuberculosis and the Röntgen-ray. Therap. Gaz. p. 305. May 1904. Oddo. Anthracose pulmonaire et radiographie. Marseille Méd. 15. Oktober 1899. Oudin et Barthélémy. Application de la méthode de Röntgen aux sciences médicales. La France médicale 18. Dez. 1896. Oudin, Barthélémy et Darier. Ueber Veränderung an der Haut und den Eingeweiden nach Durchleuchtung mit X-Strahlen. Monatschr. für prakt. Dermatologie. Bd. 25, No. 9. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 111. Otten. Zur Röntgendiagnostik der primären Lungenkarzinome. Fortschr. Bd. 9, S. 369. Pfahler. The X-ray in the diagnosis of pulmonary Tuberculosis. Archives of Physiological Therapie, Sept. 1905. Ref. Fortschr. Bd. 9, S. 368. — Röntgendiagnose der Lungenerkrankungen. Deutsche med. W. 1906. Ref. Oktoberheft. — Röntgendiagnosis of diseases of the lungs. Journ. of the americ. med. assoc. Bd. 45, Heft 26. Bd. 46, Heft 1. Pförringer und Bunz. Die röntgenologische Diagnostik der Lungentuberkulose. Münch. med. W. No. 2, S. 66. Piery et Jagues. Die Bronchial-Lungen-Drüsenentzündungen. Revue de médecine. August 1906. Pöchl. Fremdkörper in der Lunge. Wiener klin. W. 1896, No. 45, Münch. med. W. 1897, S. 79. Pratt. The value of the X-ray from a diagnostic and therapeutic standpoint. The American X-ray Journal Bd. 4, 1899, No. 4. April. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 122. Riebold. Zur Kenntnis der Anthrakose der bronchialen Lymphdrüsen. Dissert. Leipzig 1903. Rieder. Die Untersuchung der Brustorgane mit Röntgenstrahlen in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen. Fortschr. Bd. 6, Heft 3. — Zur Diagnose der chronischen Lungentuberkulose durch das radiologische Verfahren. Fortschr. Bd. 7, S. 1—20. — Ueber den Wert der Thoraxdurchleuchtung bei der Pneumonie, namentlich bei zentraler Lokalisation. Ref. Fortschr. Bd. 10, S. 302. — Therapeutische Versuche mit Röntgenstrahlen bei infektiösen Prozessen. Münch. med. W. No. 29. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 36. — Ein Beitrag zur klinischen Diagnose der Lungenabszesse. Münch. med. Wochenschr. 1906, S. 807. Internationaler Röntgenkongress 1905. — Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908. Rieder und Kästle. Neue Ausblicke auf die

weitere Entwicklung der Röntgendiagnostik. Münchener medizinische Wochenschr. 1908, S. 381. Rieder und Rosenthal. Momentaufnahmen des Thorax mit Röntgenstrahlen. Münchner medizinische Wochenschrift 1899, S. 1048. — Weitere Fortschritte in der Momentröntgenphotographie. Münch. med. W. 1905, H. 17. Rosenfeld. Die Diagnostik innerer Krankheiten mittelst Röntgenstrahlen 1897, S. 25 ff. — Ueber die Verwendung der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. 15. Kongress für innere Medizin in Berlin, 12. Juni 1897. Ref. Münch. med. W. 1897, S. 717. Roux, Radiographie zur Diagnose latenter Drüsen und Lungentuberkulose. Intern. Tuberk. Kongress. Paris 1905. Roux und Jossierand. Die Lungentuberkulose und die Schwellung der Tracheo-Bronchialdrüsen im Kindesalter. Revue des maladies de l'enfant. Januar 1906. Rumpf. Ueber die Bedeutung der Röntgenbilder für die innere Medizin. 69. Vers. deutscher Naturforscher und Aerzte 21. Sept. 1897. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 87. — Die Ergebnisse der Röntgenstrahlen für die innere Medizin. Deutsche med. W. 1908, H. 17. Russell. The early diagnosis of pulmonary tuberculosis by the Roentgen-rays. Brit. med. Journ. March 17, p. 650, 1906. — Salomonsohn—Wertheim. Zur Radiographie der Lungenkrankheiten. Fortschr. Bd. 4, S. 41. Schellenberg. Die normale und pathologische Lungenzeichnung des erwachsenen Menschen im Röntgenbilde bei sagittaler Durchstrahlungsrichtung. Zeitschr. für Tuberkulose. Bd. 11, H. 6. — Der Wert der Röntgenuntersuchung für die Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908. Schellenberg und Scherer. Was leistet die Röntgendurchleuchtung des Brustkorbes als Diagnostikum bei tuberkulösen Lungenerkrankungen, Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 3, H. 2. Fortschr. der Medizin 1904, No. 29. Ref. Fortschr. Bd. 8, S. 294. Schlayer. Ueber die Grenzen des Röntgenverfahrens bei der Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Röntgenkongress 1908. Schubert und Hartung. Zur Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose. Gesellsch. für Natur- und Heilk. zu Dresden, 14. Dezbr. 1907. Schjerning und Kranzfelder. Zum jetzigen Stand der Frage nach der Verwertung der Röntgenschen Strahlen für medizinische Zwecke. Deutsche med. W. 1896, No. 34. Sciallero. Il reperto radioscopico nelle adenopatia trachie-Bronchiali. Vortrag auf dem 11. Kongress der ital. Gesellsch. für innere Medizin. Pisa 1901. Bolletino della R. Academia Medica di Genova. Bd. 16, H. 3. Seufferheld. Ueber den Unterschied im physikalischen Verhalten beider Lungenspitzen. Beitrag zur Klinik der Tuberkulose. Bd. 7, H. 1. Skutezky. Ein Fall von radiographisch sichergestellter Lungentuberkulose. Prager med. W. 1904, No. 9. Sinapins. Die Heilung der Tuberkulose durch Röntgenbestrahlung. Verlag des Reichs-Mediz.-Anzeigers. Leipzig 1897. Soddy. Die Behandlung der Phthise mit Radium- und Thoriumstrahlen. Ref. Münchener medizinische Wochenschrift 1903. No. 39, S. 1694. Stechow. Das Röntgenverfahren mit bes. Berücksichtigung der militär. Verhältnisse. 1903. Stubbart. Comparative Diagnosis in pulmonary tuberculosis by the Röntgen Rays. New-York med. Record, 22. Mai 1897. — Der Nutzen der Radiographie bei Untersuchung Brustkranker. Philad. med. Journ. 6. Jan. 1900. Ref. Fortschr. Bd. 4, S. 143. — The early diagnosis of pulmonary Tuberculosis. Ref. Münch. med. W. 1902. Stuertz. Die lymphangitische Entstehung des Lungenspitzenkatarrhs von den Hilusdrüsen aus. Ein röntgenologischer Beitrag zur Frühdiagnose der Lungentuberkulose. 4. Versamml. der Tuberkulose-Aerzte. Berlin 1907. — Vorläufige Mitteilung über den Zusammenhang der Lungenspitzen- und Hilusdrüsentuberkulose. Verh. der deutsch. Röntgengesellschaft 1907. Bd. 3, S. 88. — Die vom Lungenhilus ausgehenden Pneumonieherde bei Tuberkulösen. 4. Röntgenkongress 1908. — Stumpf. Radioscopie en radiographie van de longen. Weekblad van het Nederland Tijdschrift voor Geneeskunde. 18. Nov. 1899. Ref. Deutsche med. W. 1900. Literatur-Beilage No. 15, S. 84. — Sukiennikow. Anatom. d. Hilusdrüsen. Dissert. Berlin 1903. Tailley and Newcornet. Studies in Röntgen-Ray diagnosis of chest disease. Journal of the americ. medic. association. 1906, H. 5. Ref. Fortsch. Bd. 10, S. 69. Tonta. Italo Raggi di Röntgen et loro pratiche applicazione. Mailand 1898. Tuberkulose-Aerzte. Bericht über die 4. Versammlung d.; 2 Vorträge und Diskussion: 1. Krause, Fränkel, Wolff, Michaelis. 2. Stuertz, Lorenz, Kuhn, Bender, Bunz, Wolff, Petruschky. Tuberkulose-Kongress. Internationaler 1905. Diskussion: Achard, Mariani, Williams, Béclère, Guilleminot, Hennecart, Bouchard, Balthazard. Ref. Tuberkulosis. 1905. Tuffier. De la difficulté de localiser les lésions pulmonaires par les signes stéthoscopiques. Société med. des hôpitaux. 27. Jan. 1899. Variot et Chicotot. Le diagnostic de la pneumonie franche chez l'enfant par la radioscopie. Soc. méd. des hôpit. 2. Juni 1899. Ref. Münch. med. W. 1900, S. 174. Varnier. Etude radioscopique de la fonction respiratoire. Paris 1905. Steinheil. Ref. Fortschr. Bd. 10, S. 60. Vaustenberghé et

Grusez. Sur l'origine intestinale de l'antracose pulmonaire. Annales de l'Inst. Pasteur 1905. 12. Vierhuff. Ueber radiographische Befunde bei Lungenspitzentuberkulose. Deutsche med. W. 1907. No. 15. Walsham. The Rays in prognosis of pulmonary tuberculosis. Lancet 1899, S. 152. — The Röntgen-Rays in diseases of the chest. Röntgen-Society-London, 1. Februar 1900, Ref. Fortschr. Bd. 2, S. 226. — On the use of the Röntgen-Rays in the diagnosis of pulmonary tuberculosis, Philad. med. Journ. Sept. 1901. — Two cases of pulmonary tuberculosis. Archiv of the Röntgen-Rays. Juni 1903, Ref. Fortschr. Bd. 6 S. 272. — A case of calcified miliary tuberkel of the lungs and bronchial glands. Archiv of Röntgen-Ray 1905. Ref. Fortschr. Bd. 9, S. 306. Walsham u. Beale. Die Diagnose der Erkrankungen der Brusthöhle mittels der Durchleuchtung. Medical Society-London, 14. Januar 1901. Ref. Deutsche med. W. 1901, Ver.-Beilage Nr. 9 S. 72. — Die Verwendung von Röntgenstrahlen zur Diagnose von Krankheiten des Thorax. Münch. med. W. 1901, Nr. 8. Warburg. Die Veränderungen der Lunge im Röntgenbilde bei Lungenerkrankungen. insbes. der Lungentuberkulose. Med. Klinik 3 Nr. 15, 1907. Wassermann. Zur Diagnose innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiener klin. W. 1897, Nr. 4 Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 107, Wiener klin. W. 1899, S. 439. Weinberger. Ueber die Röntgenographie des normalen Mediastinums. Zeitschr. f. Heilkunde, H. 1, Wien 1900. — Atlas der Radiographie der Brustorgane. Wien 1901. — Ueber die Untersuchung der Brustkrankheiten mit Röntgenstrahlen 2. Intern. Kongress für med. Elektrologie und Radiologie, 1902. — Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Röntgentechnik und Diagnostik innerer Krankheiten, Wiener Klinik, 1906. Williams, F. H. Notes on X-rays in Medicine. Trans. Am. Phys. 1896, Bd. 11, S. 375. — A Study of the Adaptation of the X-rays to Medical Practice and some of their Uses. Med. u. Surg. Reports Bost. City Hosp., 1897, 8, s., 134. — The Röntgen-Rays in Thoracic diseases. Amer. Journ. of the med. sciences, Dez. 1897, Zentr. f. Chir. 1898, S. 434. — Brusterkrankungen in Röntgenscher Durchleuchtung. 65. Jahresvers. d. Brit. Med. Association, Montreal 1897 und Amer. Journ. of med. sc. Bd. 114, S. 665. — Some of the Medical Uses of the Röntgen-Rays. Brit. m. J. 1898, 1, 1006. — X-Ray in Medicine. Med. News, 1898, LXXII, 609. — An Outline of the Clinical Uses of the Fluoroscope. Med. Com. Mas. Med. Soc., 1898, XVII, 1857. — An Outline of some of the Medical Uses of the Röntgen Light. Am. J. M. Sc., 1899, CXVII, 675. — Observations on Pneumohydrothorax and Pneumothorax. Med. & Surg. Reports Bost. City Hosp., 1899, 10 s. 191. — Röntgen-Ray Examinations in incipient Pulmonary Tuberculosis, Bost. M. & S. J., 1899, CXLI, 196. — X-Ray Examinations an Aid in the Early Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis. Bost. M. & S. J., 1899, CXL, 513, Ref. Deutsch. med. W., 1899, Lit. Beil. Nr. 27, S. 175. — X-ray Examinations of the Chest as illustrated by two cases of Pneumohydrothorax and two of Pneumothorax. Phila. m. J., 1899, IV, 575. — The X-rays in thoracic diseases. Amer. Journ. of the med. sciences, VI, 1899. — Ueber den Wert der Untersuchung mit Röntgenstrahlen in den Anfangsstadien der Lungentuberkulose und Röntgenbilder bei Pneumothorax und Pneumohydrothorax. Münch. med. W. 1900, S. 59, Medical News 16. Sept. 1899. — Röntgen-Ray Examinations in Diseases of the Thorax. Yale M. J., 1900, VI, 233. — X-ray Examinations in Diseases of the Chest. Phila. M. J., 1900, V, 11. — Note on X-ray Examinations of the Lungs. Bost. M. & S. J., 1900, CXLII, 555. — Wert der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Vortrag in d. Akad. d. Med. in New-York. Ref. Münch. med. W. 1901, Nr. 9. — The X-rays in Medicine. Allbutt & Rolleston's System of Med., London 1905, 2^d ed., I, 473. — Frühzeitige Diagnose der Tuberkulose. Intern. Tub.-Kongress, Paris 1905. — Methods for determining the Density of Various Parts of the Body, especially the Lungs, by Means of the X-rays. Post. Med. & S. J., 1906, CLV, 185. — The Use of X-ray Examinations in Pulmonary Tuberculosis. Bost. M. & S. J., 1907, CLVII, 850. Wolff. Ueber initiale Lungentuberkulose. II. Röntgenkongress 1906. Ziemssen-Rieder. Atlas, vide bei Rieder, Radiographie. Zuppinger. Die Grenzen der röntgenographischen Differenzierung. Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 49 Ref. Fortschr. Bd. 10, S. 192.

10. Pneumonie und die übrigen Lungenerkrankungen.

Beck. Ueber Lungengangrän. Deutsche med. W. 1907, No 11. Bickel und Grunmach. Ueber einen seltenen Fall von Steinhusten. Berl. klin. W. 1908. De la Camp. Was lehrt uns die radioskopische Untersuchung über die Lösungsvorgänge bei der croupösen Pneumonie. Fortschr. VIII. 322 1904. De la Camp und Oestreich. Anatomie und physikalische Untersuchungsmethoden 1905.

Cowl. Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen der Brustorgane. — Ueber verschiedene Projektionen des Thorax und den diagnostischen Wert von Aufnahmepaaren. Fortschr. V. 129, 1901. Friedrich. Die operative Behandlung der Lungenkrankheiten. 36. Kongress der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Grunmach. Demonstration auf der Versamml. deutsch. Naturforscher etc. 1898 in Düsseldorf. 2 Fälle von Lungengangrän. Holzknacht. Fall einstiger Phrenicuslähmung. Gesellsch. für innere Med. in Wien. 17. April 1902. R. v. Jaksch und H. Rotky. Die Pneumonie im Röntgenbilde. Fortschr. 1908. R. v. Jaksch. Berliner klin. W. 1905, 42. — Prag. med. W. 1903. — Ueber Amyloidosis der Lunge. 23. Kongress für innere Med. 1906. Jürgens. Klinische Untersuchungen über Pneumonie. Zeitschr. für klin. Mediz. Bd. 63. Kienböck. Ueber die intrathoracische Struma. Med. klin. W. 1908, No. 14. Kissling. Ueber Lungenbrand, mit besonderer Berücksichtigung d. Röntgenuntersuchung und operativen Behandlung. Mittl. aus den Hamburger Staatskrankenanstalten. Bd. 6, H. 1. Lenhartz und Kissling. Ueber den Nutzen des Röntgenogrammes für die operative Behandlung des Lungenbrandes. 1. Röntgenkongress 1905. Lotheissen. Lungengangrän. K. K. Ges. der Aerzte in Wien. 3. Mai 1907. Levy-Dorn und Zadek. Zur Untersuchung mit Röntgenstrahlen bei Lungenechinococcus. Berl. med. W. 15. April 1899 — D. med. W. 6. April 1899. Lichtheim. Fortschr. III, 81, 1899. Loeb. Magen-Lungenfistel. Münch. med. W. 1906. 5. Lotze. Mitteilungen über ein Verfahren zur Bestimmung der Dichtigkeit des Lungengewebes mittels Röntgenstrahlen. Fortschr. XI, 104 (1907). Marragliano et C. Caffarma. La radioscopie des pneumoniques. Gazette deli ospedali e delle clinic. 6. Janvier 1901. M. Otten. Zur Röntgen-Diagnostik der primären Lungencarcinome. Fortschr. IX, 369. Rieder. Ein Beitrag z. klinischen Diagnose d. Lungenabszesse. Münch. Med. W. 1906, No. 17. 807/810. — Ueber den Wert der Thoraxdurchleuchtung bei der Pneumonie, namentlich bei zentraler Lokalisation. Münch. med. W. 1906. 40, 1945. Rieder u. Rosenthal. Ueber Partial- u. Totalröntgenogramme der Lunge. Zeitschr. für Elektrologie und Röntgenkunde 10, 7. Rosenfeld. Die Diagnostik innerer Krankh. mittels Röntgenstr. 1897. Variot et Chicotot. Société med. d. hôpit. 8. Dec. 1899. — Remarques sur la radioscopie des organes thoraciques et observations radioscopiques pour servir au diagnostic différentiel de la bronchopneumonie et de la pneumonie franche chez les enfants. Presse medic. 1899. E. Weill et Lucien Thévévét, de la radioscopie dans la pneumonie de l'enfant. Arch. de méd. des enfants. 1907 (385). Weinberger. Atlas der Radiographie der Brustorgane. 1897. — Beitrag zur Klinik der malignen Lungengeschwülste. Zeitschr. für Heilkunde 1901. Bd. 2. — Beiträge zur Radiographie der Brustorgane. Med. Klin. 1908, No. 16, 584.

11. Erkrankungen der Pleura.

Bachmann. Ueber Perkussion, deren Befunde und Deutung bei exsudativer Pleuritis. Münch. med. W. Bendix. Ein Fall von Pleuritis pulsans-dextra. Münch. med. W. 1903, No. 20. Bouchard. La pleurésie de l'homme étudié à l'aide des rayons de Roentgen. La semaine médicale 1897. p. 494, 513, 522. Brauer. Erfahrungen und Ueberlegungen zur Lungencollapstherapie. I die ausgedehnte extrapleurale Thoracoplastik. Beitr. zur Klinik der Tuberkulose, Bd. II, H. 1. Dally. Radioskopie and radiographie appearances in pleurisy. Lancet, Febr. 20. 1903. De la Camp. Ueber Wirbelsäulenpercussion. Phys. med. Societät Erlangen. 8. Juli 1907. Gerhardt. Ueber interlobäre Pleuritis. Naturwiss.-med. Ges. Jena 1907. 14. II. Guinon. Sur les difficultés de diagnostic de la pleurésie interlobaire. Société médicale des hôpitaux. 27. Jan. 1899. Köhler, Alban. Zur röntgenoskopischen Diagnostik der Pleuritis adhaesiva. Fortschr. Bd. 7. Kraus. Ueber die Mechanik der Pleuraergüsse. Ges. der Charité-Aerzte Berlin. 2. Nov. 1905. Lehmann und Stapler. Pleuritis exsudativa im Röntgenogramm. Fortschr. Bd. 9, S. 202. Matthes. Ueber Pleuritis. Allg. Aerztl. Verein Köln. 18. Juni 1906. Seufferheld. Ein Fall von Pleuritis interlobaris serosa. Münch. med. W. 1907, No. 26. Walsham. On the diagnosis of pleural effusion by the Roentgen-Rays. Brit. med. Journal 1901. II, p. 8.

12. Pneumothorax.

Arnsperger. Ueber Pneumothorax im Röntgenbilde. Mitt. a. d. Grenzgebieten. Jena 1901, Bd. 8, S. 367. Beck. Pyothorax (with Roentgen Ray demonstrations). International medical magazine

January 1897. Curschmann H. Zur Radiologie der Heilungsvorgänge beim unkomplizierten Pneumothorax. Phys. med. Monatshefte 1904, H. 5. Green and Gauney. A case of Pyopneumothorax. Archive of the Röntgen Rays, Novbr. 1903. Hildebrand H. Die Heilungsvorgänge beim Pneumothorax im Röntgenbilde. Arch. f. physik. Med. und med. Technik. Bd. 1, S. 17. Jochmann. Zur Radiologie der Heilungsvorgänge beim unkomplizierten Pneumothorax. Z. f. Elektrotherapie etc. 1906, H. 3. Kienböck. Auf dem Röntgensschirm beobachtete Bewegungen in einem Pyopneumothorax. Wien. klin. W. 1902, No. 22. — Weiterer Bericht über Röntgenbefunde bei Pyopneumothorax. Wien. klin. W. 1898, No. 51. Köhler Alban. Zur Röntgendiagnostik der intrathoracischen Tumoren. Fortschr. Bd. 7. Walsham. Das Phaenomen der Succussio Hippokratis bei Pyopneumothorax im Röntgenbild. Archives of the Roentgen Ray, Dezember 1902. — On the diagnosis of partial pneumothorax by the Roentgen rays. Archives of the Roentgen-Ray No. 50.

13. Perikarditis.

Curschmann H. Zur Beurteilung und operativen Behandlung grosser Herzbeutelergüsse. Deutsche Klinik 1905. Danielsen. Die chronisch-adhäsive Mediastino-Perikarditis und ihre Behandlung. Bruns Beiträge, Bd. 51. Lehmann und Schmoll. Pericarditis adhaesiva im Röntgenogramm. Fortschr. Bd. 9. Stuertz. Zur Diagnose der Pleuraadhäsionen an Perikard und Zwerchfell. Fortschr. Bd. 7, S. 265.

14. Topographie und Physiologie des normalen Herzens.

Antony und Loison. Examen du coeur à la Radioscopie au point de vue de l'aptitude au service militaire. Archiv de Méd. et de Pharmacie militaires, Bd. 42, 1903. Benedikt Moritz. Die Herztätigkeit in Röntgenbeleuchtung. Deutsche medicin. W. 1896, No. 28. Bittorf. Die Bedeutung des linken mittleren Herzschatenbogens. Fortschr. Bd. 9, H. 1, S. 28. Bouchard. L'ampliation de l'oreillette droite du coeur pendant l'inspiration, démontrée par la radioscopie. Comptes-rendus 24. Jan. 1898. Société biologie 22. Jan. 1898. v. Criegern. Ergebnisse der Untersuchung des menschlichen Herzens mittels fluoreszierenden Schirmes. 17. Kongress für innere Med. Determann. Beweglichkeit des Herzens in toto bei Lageveränderungen des Körpers. 17. Kongress f. innere Med. 1899. — Die Beweglichkeit des Herzens bei Lageveränderungen des Körpers (Cardioptose). Zeitschr. f. klin. Med. 1900, 1 u. 2. Dietlen. Ueber Grösse und Lage des normalen Herzens. 23. Kongress für innere Med. 1906. — Ueber Grösse und Lage des normalen Herzens und ihre Abhängigkeit von physiologischen Bedingungen. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 88, H. 1—3. Franze. Estimation of the functionel power of the heart by the aid of Orthodiagraphy. Edinburgh Medical Journal, March 1906. Goldscheider. Ueber die Untersuchung des Herzens in linker Seitenlage. Deutsche med. W. 1906, No. 41. Gordon. Einfluss der Körperhaltung auf das Herz. Lancet 1907, No. 4380. Groedel F. M. Die Normalmasse des vertikalen Herzorthodiagrammes. Annalen der Münchener Krankenhäuser, 1908. — Kinematographische Demonstration der Herzpulsation. Verein für innere Medizin. Berlin, 1. März 1909. Grunmach. Ueber die Leistungen der X-Strahlen zur Bestimmung der Lage und Grenzen des Herzens. 75. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte, Kassel 1903. Guilleminot. Radiographie du coeur et de l'aorte aux différentes phases de la révolution cardiaque. Comptes-rendus 1899, 17. Juli. — Cinématographie du coeur. Archives d'Electricité méd. exper. et clin. 1899, No. 84. Herz. Zur Prüfung des Herzens auf seine Beweglichkeit. Münchner med. W. 1907, No. 16. Hoffmann. Skiametrische Untersuchungen. Kongress für innere Med. 1898. Karfunkel. Ueber orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen. Münchner med. W. 1902, No. 5. — Bestimmung der wahren Lage und Grösse des Herzens und der grossen Gefässe mittels Röntgenstrahlen. Zeitschr. f. klin. Med. 1901. Mayer und Milchner. Ueber die topographische Perkussion des kindlichen Herzens. Berl. klin. W. 1906, No. 40. Moritz. Ueber Veränderungen in der Form, Grösse und Lage des Herzens beim Uebergang aus horizontaler in vertikale Körperstellung. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 82, 1905. — Methodisches und Technisches zur Orthodiagraphie. Deutsches Archiv für klin. Med. Bd. 81. Rieder. Die Untersuchung der Brustorgane mit Röntgenstrahlen in verschiedenen Durchleuchtungsrichtungen. Fortschritte, Bd. 6, H. 3, S. 115. Santiard. L'air de projection du coeur sur la paroi thoracique par la radioscopie. Thèse 21. Juni 1900. Silbergleit. Beitrag zur Kenntnis der Herzbeweglichkeit. Deutsche med. W. 1903, No. 47. Variot et Chicotot.

Etude radioscopique des mouvements d'oscillation du coeur chez l'enfant sous l'influence du décubitus latéral droit et gauche. Société médicale des hôpitaux. 17. März 1899. Veith. Die Herzgrösse der Kinder. Jahrbuch f. Kinderhk. 1908.

15. Die Kontrolle der Perkussion durch die Röntgenuntersuchung.

(Literatur über Technik s. Groedel: „Orthoröntgenographie“ J. F. Lehmann, München 1908.)

Albers-Schönberg. Ueber das Röntgenverfahren in der inneren Medizin mit besonderer Berücksichtigung des Herzmessverfahrens nach Moritz. Aerztl. Ver. Hamburg, 21. Oktober 1902. — Die Bestimmung der Herzgrösse mit besonderer Berücksichtigung der Orthophotographie. (Distanzaufnahme, Teleröntgenographie). Fortschr. Bd. 12, H. 1. Aravantinos. Die Perkussion i. d. Bestimmung d. Herzgrenzen. Berlin 1907. Bianchi-Parma. Ueber die engen Beziehungen zwischen der Projektion der Organe mittels Röntgenstrahlen und mittels des Phonendoskops, sowie über die Gesetze dieser beiden Methoden. Kongress für innere Med. 1897, S. 563. Bing. Ueber die Bestimmung der Grenzen des Herzens bei Perkussion. Bibliothek für Laeger 1907. De la Camp. Zur Methodik der Herzgrössenbestimmung. 21. Kongress für innere Med. 1904. — Zur Kritik der sogenannten modernen Methoden der Herzgrössenbestimmung. Therapie der Gegenwart. August 1903. — Etwas über physikalische Herzdiagnostik. Berliner klin. W. 1905, No. 7. Curschmann und Schlayer. Ueber Goldscheiders Methode der Herzperkussion. Deutsche med. W. 1905, No. 50 und 51. Deneke. Methode der Herzgrössenbestimmung. Aerztlicher Verein Hamburg, 14. Juni 1904. Dietlen. Die Perkussion der wahren Herzgrenzen. Deutsches Archiv für klin. Med. 88, 1—3. Espina y Capo, Madrid. Etude de rectification de l'air cardiaque au moyen des rayons-X. II. internat. Kongress für med. Elektrol. u. Radiol. 1902. Gillet. Ueber die Verschiedenheit der Resultate der Orthodiagraphie und der Perkussion des Herzens. Fortschr. Bd. 9, H. 6. Goldscheider. Ueber Herzperkussion. Deutsche med. W. 1905, Nr. 9. — Ueber Herzperkussion nach gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Immelmann ausgeführten Untersuchungen. Ver. für innere Med. Berlin. 2. Jan. 1905. Groedel, F. M. Zur Ausgestaltung der Orthodiagraphie. Münchener med. W. 1906, No. 17. — Ortho-Röntgenographie. Archives of the Röntgen Ray. 1907, No. 88 und 89. Grunmach. Ueber die Leistungen der X-Strahlen zur Bestimmung der Lage und Grenzen des Herzens. Deutsche med. W. 1904, No. 13. Grunmach und Wiedemann. Ueber die aktinoskopische Methode der exakten Bestimmung der Herzgrenzen. Deutsche med. W. 1902, No. 34. Guttmann. Ueber die Bestimmung der sogenannten wahren Herzgrösse mit Röntgenstrahlen. Berliner militärärztl. Ges. 21. April 1906. — Ueber die Bestimmung der wahren Herzgrösse mittels Röntgenstrahlen. Zeitschrift f. klin. Med. Bd. 58, H. 5 und 6. Hochhaus. Moderne Methoden zur Bestimmung der Herzgrenzen. Allgem. ärztl. Ver. zu Köln 16. Nov. 1903. Hornung. Ist die Orthodiagraphie für exakte Herzuntersuchung brauchbar? Wiener klin. Rundschau 1903, No. 37. Köhler. Teleröntgenographie des Herzens. Deutsche med. W. 1908, Nr. 5. Moritz. Einige Bemerkungen zur Frage der perkutorischen Darstellung der gesamten Vorderfläche des Herzens. Deutsches Archiv für klinische Med. Bd. 88, 1—3. — Röntgenuntersuchung des Herzens. 19. Kongress für innere Med. 1901. — Ueber Tiefenbestimmung mittels des Orthodiagraphen und deren Verwendung um etwaige Verkürzungen bei der Orthodiagraphie des Herzens zu ermitteln. Fortschr. Bd. 7, S. 170. — Ueber die Bestimmung der Herzgrenzen nach Smith mittels des Phonendoskops. Münch. med. W. 1903, Nr. 31. — Ueber die Bestimmung der sogenannten wahren Herzgrösse mittels Röntgenstrahlen. Zeitschrift für klin. Med. Bd. 59, H. 1. — Methoden der Herzuntersuchung. Deutsche Klinik Bd. 4. Abt. 2. — Zur Frage der Perkussion des rechten Herzrandes. Deutsche med. W. 1908, No. 9. Schieffer. Ueber den Wert der Orthodiagraphie als diagnostisches Hilfsmittel mit besonderer Berücksichtigung der Herzuntersuchung des Soldaten. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1906, H. 10. Schüle. Die Orthodiagraphie und Perkussion des Herzens. Münchener med. W. 1904, No. 25. Stern. Die Untersuchung des Herzens in Beckenhochlagerung, ein Hilfsmittel zur Diagnose der Herzkrankheiten. Münchener med. W. 1907, Nr. 18. Treupel und Engels. Orthoperkussion, Orthodiagraphie und relative Herzdämpfung. Zeitschrift für klin. Med. 1906, Bd. 59. Treupel. Der gegenwärtige Stand der Lehre von der Perkussion des Herzens. Münchener med. W. 1907, Nr. 21. — Orthoperkussion, Orthodiagraphie und relative Herzdämpfung. Aerztl. Ver. Frankfurt 19. März 1906.

16. Volumschwankungen des Herzens.

Bickel. Ueber den Einfluss des Alkohols auf die Herzgrösse. Münch. med. W. 1903, Nr. 41.

Bingel. Untersuchungen über den Einfluss des Biertrinkens und Fechtens auf das Herz junger Leute. Münch. med. W. 1907, Nr. 2.

Bruck, Breslau. Ueber den Blutdruck bei plötzlichen starken Anstrengungen und beim Valsalvaschen Versuch nebst Untersuchungen über die hierbei eintretenden Veränderungen der Herzgrösse. Deutsch. Archiv f. klin. Med. 1891, Nr. 1—2.

De la Camp. Experimentelle Studien über die akute Herzdilatation. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 51, H. 1 u. 2, 1903.

Destot, Lyon. Des modifications de la forme et du volume du coeur dans les différentes affections et de l'emploi de l'orthodiagraphie. I. Röntgenkongress 1905.

Dietlen. Ueber Herzdilatation bei Diphtherie. Münch. med. W. 1905, Nr. 15.

Dietlen. Orthod. Beobachtungen über Veränderung der Herzgrösse bei Infektionskrankheiten etc. Münch. med. W. Nr. 40. 1908.

Dietlen und Moritz. Ueber das Verhalten des Herzens nach langdauerndem und anstrengendem Radfahren. Münch. med. W. 1908, Nr. 10.

Dumstrey, Leipzig. Ueber Veränderungen am Herz durch Bad und Gymnastik, nachgewiesen durch Röntgenstrahlen. Deutsch. med. W. 1897, Nr. 18.

Dumstrey und Metzner. Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 1, H. 4.

Freund. Ueber Digalen. Münch. med. W. 1905, Nr. 41. — Orthodiagramm von einem Herzneurastheniker. Aerztl. Verein in Danzig, 4. April 1907. Münch. med. W. Nr. 38, 1907.

Götzel und Kienböck. Asthma bronchiale und Verkleinerung des Herzens. Wiener klin. W. 1908, Nr. 36.

Groedel II und Groedel III. Die Beeinflussung der Herzdilatation durch kohlenensäurehaltige Bäder. Monatsschr. f. Phys. diät. Heilm. 1909, Nr. 1.

Haenisch. Orthophotographie. Fortschr. Bd. XI H. 2.

Heitler. Ueber das Zusammenfallen von Volumveränderungen des Herzens mit Veränderungen des Pulses. Berl. klin. W. 1906, Nr. 10.

Heitler. Experimentelle Studien über Volumveränderung des Herzens. Zentralblatt f. inn. Med. Nr. 26, 1903.

Herz. Ueber scheinbare Vergrösserung des Herzens. Med. Klinik 1908, Nr. 21.

Hoffmann A. Gibt es eine akute schnell vorübergehende Dilatation des normalen Herzens? 20. Kongress für innere Med. Kienböck. Angina pectoris hysterica, Radioscopia, Tetanus cordis. Wiener klin. W. 1904, Nr. 18 u. 21. — Selig, Beck. Untersuchungen an Schwimmern. Münch. med. W. 1907, Nr. 29 u. 30.

Kingscote. On the diagnostic value of the Röntgen ray for the soft organs of the body. Archives of the Röntgen ray, Nr. 66.

Kraus. Einiges über funktionelle Herzdiagnostik. Deutsch. med. W. 1905, Nr. 1, 2, 3.

Lennhoff und Levy-Dorn. Deutsch. med. W. 1905, Nr. 31.

Levi. Röntgenologische Untersuchungen über die Ermüdbarkeit des Herzens und des Zwerchfells bei Myasthenia gravis. Wiener klin. Rundschau 1906, Nr. 14.

Mendl. Akute Herzdilatation. Wissensch. Ges. deutsch. Aerzte in Böhmen, 16. Jan. 1907. — und Selig. Zur Frage der akuten Herzdilatation. Med. klin. Woch. 1907, Nr. 6. — u. — Ueber Herz- und Blutbefunde bei Lungentuberkulose. Prag. med. W. 1907, Nr. 41.

Moritz. Ueber orthodiagraphische Untersuchungen am Herzen. Münch. med. W. 1902, Nr. 1. — Ueber Herzdilatation. Münch. med. W. 1905, Nr. 15. — Ueber funktionelle Verkleinerung des Herzens. Münch. med. W. 1908, Nr. 14. — Ueber Veränderung des Herzvolums unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Naturwissenschaft. med. Verein Strassburg, 24. Jan. 1908. — Zur Frage von der akuten Dilatation des Herzens durch Ueberanstrengung. Münch. med. W. 1908, Nr. 25.

Rimbach. Orthodiagraphischer Nachweis der Einwirkung der Herzmassage auf die Grösse des Herzens und die Weite der Aorta. 25. Kongress für innere Medizin, 1908.

Rumpf. Zur Einwirkung oszillierender Ströme auf das Herz. Zentralblatt für innere Medizin 1907, Nr. 18.

Schieffer. Ueber Herzvergrösserung infolge Radfahrens. Deutsch. Archiv für klin. Medizin, Bd. 89, H. 5 u. 6. — Ueber den Einfluss des Ernährungsstandes auf das Herz. Deutsch. Archiv f. klin. Med., Bd. 92, H. 1 u. 2, 1907. — Orthodiagraphische Untersuchungen an Radfahrern. Med. Ges. in Giessen, 27. Nov. 1906. — Orthodiagraphische Herzuntersuchungen bei Scharlach. Med. Ges. Giessen, 9. Juli 1907. — Ueber den Einfluss der Berufsarbeit auf die Herzgrösse. Deutsch. Archiv f. klin. Med., Bd. 92, H. 5—6. — Ueber den Einfluss des Militärdienstes auf die Herzgrösse. Deutsch. Archiv für klin. Med., Bd. 92, H. 5—6.

Schott. Experimente mit Röntgenstrahlen über akute Herzüberanstrengung. Deutsch. med. W. 1897, Nr. 31, S. 495. — Ueber Veränderungen am Herzen durch Bad und Gymnastik, nachgewiesen durch Röntgenstrahlen. Deutsch. med. W. 1897, Nr. 14. — Zur Frage der akuten Herzüberanstrengung. Münch. med. W. 1908, Nr. 18.

Selig. Klinische Beobachtungen über die Herzvibration. Berl. klin. W. 1907, Nr. 26.

Smith. Ueber den heutigen Stand der funktionellen Herzdiagnostik und Herztherapie. Berl. klin. W. 1902, S. 166.

17. Untersuchung des pathologischen Herzens.

Abrams, San-Francisco. The value of the Röntgen rays in cardiac diagnosis. New-York med. Journal 1897, p. 785. — The X-rays in the study of the heart-reflex. Philadelphia medical Journal 1900, Nr. 1. Alexander. Ein Fall von Rekurrenzlähmung bei Mitralstenose. Berliner klin. W. XLl, 1904. Arcarisi. La radioscopia del fascio cardio-vasculere ni condizioni fisiologiche et patologiche. Riforma med. 1903, Nr. 33. Barbier. Un cas de dextrocardie dans le cours d'une sclérose pulmonaire tuberculeuse droite. Société médicale des Hôpitaux 23. Febr. 1900. Béclère, Paris. Les rayons-X et le déplacement du coeur à droite dans les épanchements de la plèvre gauche. Académie des Sciences 11. Juli 1898. La semaine médicale 1898, Nr. 39, p. 314. Berdach. Vitium cordis. Wiener klin. W. 1897, S. 179. Bernard, Raymond et Niélot. Observation de rétrécissement pulmonaire accompagné ou conditionné par des lésions aortiques. Archives d'Electricité, médicale expérimentales et cliniques 1900, Nr. 93. Bittorf. Herzsdiagramme. Med. Ges. Leipzig, 14. Febr. 1905. Bönninger. Zur Pathologie des Herzschlags. Deutsch. med. W. 1907, Nr. 9. Bouchard. Quelques points de la physiologie normale et pathologique du coeur, révélées par l'examen radioscopique. Comptes-rendus et Académie des sciences 8. Aug. 1898. La semaine médicale 1898, Nr. 44, p. 358. Deneke, Hamburg. Zur Röntgendiagnostik seltener Herzleiden. Deutsch. Archiv für klin. Med., Bd. 89, H. 1—4. — Kompensierte Pulmonalstenose. Aerztlicher Verein Hamburg, 26. Jan. 1904. Dietlen. Orthodiagraphische Beobachtungen über Herzlagerung bei pathologischen Zuständen. Münch. med. W. 1908, Nr. 1. — Orthodiagraphische Untersuchungen über pathologische Herzformen und das Verhalten des Herzens bei Emphysem und Asthma. Münch. med. W. 1908, Nr. 34. Garrigon. Radiographies du coeur. Académie de Médecine, 29. März 1898. Groedel Theo und Groedel Franz. Ueber die charakteristischen Merkmale der Herzsilhouette bei den verschiedenen Herzaffektionen. Versamml. deutscher Naturforscher und Aerzte i. Dresden 1907. — u. — Die Form der Herzsilhouette bei den verschiedenen Klappenfehlern. Deutsches Archiv f. klin. Medizin 1908, Bd. 93. Groedel Fr. The Examination of the Heart by the Röntgen Rays. Archives of the Röntgen Ray, 1908, Nr. 93. Hofbauer. Rekurrenzlähmung bei Mitralstenose. Wiener klin. W. 1902, Nr. 41. Hoffmann, Düsseldorf. Ueber Beobachtung von Herzrhythmie mit Röntgenstrahlen. Deutsch. med. W. 1899, Nr. 15. — Neuere Fortschritte in der Diagnostik der Herzkrankheiten. Deutsch. med. W. 1908, Nr. 1. Kienböck. Isthmusstenose der Aorta. Ges. für innere Med. in Wien 19. Dez. 1901. Kraus. Einiges über funktionelle Herzdiagnostik. Deutsch. med. W. 1901, Nr. 1. — Konstitutionelle Herzschwäche. Med. Klinik 1905, Nr. 50. — Die klinische Bedeutung der fettigen Degeneration des Herzmuskels schwer anämischer Individuen. Berl. klin. W. 1905, Nr. 44a. Levy-Dorn. Zur Untersuchung des Herzens mittels Röntgenstrahlen. 17. Kongress für innere Medizin 1899. Mendl und Selig. Ueber Herz- und Lungentuberkulose. Prag. med. Wochenschr. 1907, Nr. 41. Michael und Beuttenmüller. Zur Klinik des Adams-Stokesschen Symptomenkomplexes. Berliner klin. W. 1907, Nr. 46. Posch u. Eiding. Demonstration von Bildern des blutgefüllten und blutleeren Herzens. K. K. Ges. der Aerzte Wiens. Wiener klin. W. 1897, Nr. 2, S. 49. Stuertz. Die Diagnose der Mitralfehler. Berl. militärärztl. Ges., 21. Nov. 1903. Thomson. The estimation of the size and shape of the heart by the Röntgen Rays. Lancet 10. Okt. 1896. — The practical applications of the Röntgen Rays in diseases of the heart and great vessels, Lancet 12. Dez. 1896. Walbaum. Ein interessanter Fall von erworbener Dextrocardie. Deutsch. med. W. 1901, Nr. 38. Weinberger. Ueber die durch die Erweiterung der Pulmonalarterie im Radiogramm entstehende Schattenform. II. Internat. Kongress für medizin. Elektrol. u. Radiol., 1902. v. Ziemssen, Bilder von Herz- und Gefässerkrankungen. 71. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

18. Angeborene Herzfehler und Lageanomalien des Herzens.

Arnheim. Persistenz des Ductus Botalli. Berliner klin. W. 1903, No. 27. — Ein Fall von angeborener Pulmonalstenose sowie Bemerkungen über die Diagnose des offenen Ductus Botalli. Berl. klin. W. 1905, No. 8. Beck. A case of transposition of the viscera. Annales of Surgery, Mai 1899. Bittorf. Ein Fall von offenem Ductus Botalli. Münch. med. W. 1903, No. 41. Bommès. Beitrag zum situs visc. invers. totalis. Fortschritte Bd. XII, H. 6. Bouchard. Un cas d'inversion du coeur exclusivement. Société de biologie, 3. Dez. 1898. Burghart. Röntgenbild von an-

geborenem Herzfehler. Verein für innere Med. Berlin 21. Nov. 1898. Berl. klin. W. 1898. S. 1093. — Ductus Botalli. Deutsche med. W. 1899, S. 273. — Ein Fall von Situs viscerum transversus. Deutsche med. W. 1897, Nr. 38. De la Camp. Familiäres Vorkommen angeborener Herzfehler, zugleich ein Beitrag zur Diagnose der Persistenz des Ductus arteriosus Botalli. Berl. klin. W. 1903, No. 3. — Kongenitale Herzleiden. Die deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrhunderts. Ehrenfried. Zur Kasuistik der Transpositio viscerum omnium. I. Röntgenkongress 1905. Feilchenfeld und Freudenthal, Berlin. Ein Fall von kongenitalem Herzfehler mit angeborenem Oberschenkeldefekt. Berl. med. Ges. 31. Januar 1900. Fischer. Situs viscerum inversus totalis. Naturh. med. Ver. Heidelberg 16. Juni 1903. Gerhardt. Nachweis einer Anomalie des Herzens durch Röntgenstrahlen. Ver. für innere Med. in Berlin. Deutsche med. W. 1898, S. 41. Grossmann. Persistenz des Ductus Botalli. Deutsche med. W. 1907, No. 9. Grübel. Angeborener Herzfehler. Ges. für innere Med. u. Kinderkh. in Wien 7. Febr. 1907. Guilloz. Diagnostic des dextrocardies par la radiographie. Revue médicale de l'Est 5. März 1901. Hondo. Ein klinischer Beitrag zur Diagnose der Persistenz des Ductus arteriosus Botalli. Med. Klinik 1908, No. 13. Huismanns. Situs inversus. Allgem. ärztl. Ver. Köln. 6. Febr. 1905. Kaminer. Situs visc. transv. compl. Ver. für innere Med. Berlin, 20. Nov. 1905. Köster. Situs inversus. Med. Ges. Leipzig 31. Jan. 1905. Leo, Bonn. Ueber einen Fall von Dextrocardie. Jahrbuch für Kinderkh. Bd. L, H. 4. Petit. Dextrocardie isolée d'origine congénitale. Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris 4. März 1898. Plate. Situs transversus. Aerztlicher Verein Hamburg 1. Febr. 1898. Schwoner. Offener und aneurysmatisch erweiterter Ductus Botalli. Ges. für innere Med. und Kinderkh. in Wien, 6. Dez. 1906. v. Steyskal. Persistenz des Ductus Botalli. Ges. für innere Med. und Kinderkh. in Wien, 7. Febr. 1907. Sternsdorf. Situs inversus. Berl. klin. W. 1899, S. 63. Swoboda. Angeborene Herzfehler. Ges. für innere Med. u. Kinderkh. in Wien, 16. Mai 1907. Unvericht. Situs inversus. Med. Ges. Marburg 8. März 1906. Vehsemeyer. Ein Fall von kongenitaler Dexiokardie. Deutsche med. W. 1897, No. 12. Zinn, Röntgenbild von angeborener Anomalie des Herzens. Verein für innere Med. Berlin 21. Febr. 1898. Berliner klin. W. 1898, No. 17, S. 382. — Zur Diagnose der Persistenz des Ductus arteriosus Botalli. Berliner klin. W. 1898, No. 20, S. 433.

19. Gefäße.

Beck. Ueber den diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen bei der Arteriosklerose. Deutsche med. W. 1898, No. 7. — The Roentgen-rays in Arteriosclerosis. New-York Med. Journ. 17. Jan. 1898. — Ueber Verknöcherungsvorgänge in den Venen im Lichte des Röntgenverfahrens. Deutsche med. W. 1904, No. 24. Destot et Bérard. Contributions a l'étude des circulations artérielles et veineuses viscérales. Acad. de méd. 23. Nov. 1897. Hildebrand, Scholz u. Wieting. Das Arteriensystem des Menschen im stereoskopischen Röntgenbilde. J. F. Bergmann, Wiesbaden 1904. Hoppe-Seyler. Ueber die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Arteriosklerose. Münch. med. W. 1896, No. 14, S. 316. — Ueber den Nachweis der Arteriosklerose im Röntgenbilde. Physiolog. Ver. in Kiel, 12. Febr. 1906. Jamin und Merkel. Die Koronararterien des menschlichen Herzens unter normalen und pathologischen Verhältnissen. G. Fischer, Jena 1907. Opitz. Drei Aktinogramme von Arteriosklerotikern und einem mit grauer Salbe injiziertem Präparate. Fortschr. Bd. 8, H. 2 u. 3, S. 70. Tait-Dudley. Radiography of arteries in the Living subject. The amer. X-Ray Journal. Juni 1899, Bd. 4, No. 6.

20. Intermittierendes Hinken.

Bing. Ueber das intermittierende Hinken und verwandte Motilitätsstörungen. Beih. z. med. Klinik. 1907, H. 5. De la Camp. Intermittierendes Hinken. Ges. der Charité-Aerzte in Berlin, 3. Dez. 1903. Freund. Die Röntgenstrahlen als diagnostisches Mittel bei Gefässerkrankungen. Wiener med. Presse 1904, No. 13. Fuchs. Intermittierendes Hinken. Ges. f. innere Med. 1903, 19. Nov. Holzknecht. Intermittierendes Hinken. Ges. für innere Med. 1903. Kirstein. Intermittierendes Hinken. Hospitals-tidende 1905. Saenger. Intermittierendes Hinken. Aerztl. Verein Hamburg. 7. Mai 1900. Vierling. Ein Fall von intermittierendem Hinken. Diss. Jena 1902.

21. Aneurysma.

Alexander, Berlin. Aortenaneurysma nur durch Röntgenstrahlen diagnostiziert. Berl. klin. W. 1899, S. 395. Arnsperger. Perforierendes Aortenaneurysma im Röntgenbilde. Fortschr. Bd. 9, H. 1, S. 7. — Die Aetiologie und Pathogenese der Aortenaneurysmen. Deutsch. Arch. für klin. Medizin, Bd. 78. Aron. Zur frühzeitigen Diagnose des Aortenaneurysma mittels X-Strahlen. Deutsch. med. W. 1897, No. 22. Baetjer. The X-ray diagnosis of thoracic aneurysm. Bull. of the John Hopkins hospital. Januar 1906. Bauer. Röntgenbilder aus dem Gebiete des inneren Klinikers. Aertzl. Ver. in Nürnberg. 2. Febr. 1899. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 34. Beck. An extraordinary case of aortic aneurysm. New-York Medical Journ. 15. April 1898 und 23. Sept. 1899. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 122. — On the difficulty of Differentiating between Femoral Aneurysm and Osteosarkome. Intern. Clinics. Vol. IV. 9. Serie, 1899. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 199. Bedart. Remarques sur le diagnostic radioscopique des aneurysmes de l'aorte. Echo med. du Nord. 4. Sept. 1905. Benedikt. Beobachtungen und Betrachtungen aus dem Röntgen-Kabinette. Wien. med. W. 1896, No. 52. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 106. Birger, Dahlen. Ueber einen Fall von Aortenaneurysma mit Durchbruch in den linken Vorhof nebst einigen Bemerkungen über Aortenaneurysma, die vibröse Aortitis und Lues. Zeitschr. für klinisch. Mediz. Bd. 63. Buttersack. Aneurysma aortae nach akuter Aortitis. Münch. med. W. 1904, No. 47. v. Criegern. Demonstration von Aneurysmen der Brustaorta. Med. Ges. zu Leipzig. 14. Jan. 1902. Ref. Fortschr. Bd. 5, S. 312. Dalgarno und Galloway. Skiagramm of thoracic aneurysma. Lancet. 1897 8. Mai. Ref. Centralblatt für innere Medizin. 1897, No. 32. — Linksseitige Ausbuchtung der Aorta. Lancet 1897, p. 1268. Deneke. Aneurysma des Aortenbogens. Aertzl. Verein in Hamburg. 2. Oktober 1906. Dollinger. Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen in Frankreich. (Jan. 1896 bis Juni 1897.) III. Ueber die praktischen Anwendungen der Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 1, S. 157. Dumstrey und Metzner. Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen. Eine kritische Studie. Fortschr. Bd. 1, S. 126. Eulenstein. Recurrenslähmung. Vers. des Vereins südd. Laryngologen. Heidelberg. 3. April 1899. Ewald. Aneurysma arcus aortae. Berl. med. Ges. 10. Nov. 1897. Fait. Aneurysme de l'aorte et radioscopie. Archiv d'électricité médicale 1901, p. 165. Galloway. Aorta. Lancet 1897 I, S. 58. Gebauer. Ist die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen ausschlaggebend für die Differentialdiagnose zwischen Aortenaneurysma und intrathoracischem Tumor? Deutsche med. W. 1900, No. 35. Gerhardt. Ueber Aortenaneurysmen. Ges. der Charitéärzte in Berlin. 10. Jan. 1901. Ref. Vereins-Beil. der Deutsch. med. W. 1901, No. 5, S. 38. Groedel, Theo. Linksseitige Trommelschlegelfinger bei Aneurysma arcus aortae. Münch. med. W. 1906, No. 6. Grüneberger. Ueber ein durch Gelatineinjektion wesentlich gebessertes Aneurysma der Arteria anonyma. Wien. klin. W. 1907. Grunmach. Ueber die Diagnostik innerer Erkrankungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. 12. Intern. med. Kongress in Moskau. Sektion für innere Med. Wien. med. W. 1897, No. 36. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 95. — Ueber Fortschritte in der Aktinographie, mit Demonstration von Diapositiven, für medizinische Diagnostik. 76. Vers. deutsch. Naturf. und Aerzte in Düsseldorf. 19. bis 24. Sept. 1898. Abt. für innere Med. Ref. Fortschr. Bd. 2, S. 76. Hänisch. Aortenaneurysma. Aertzl. Ver. in Hamburg. 22. Jan. 1907. Heylman. The fluorescopy in diagnose of aneurysm. The journal of the amer. med. assoc. Vol. XL. VII. Holzknecht. Das Röntgenverfahren in der inneren Medizin. 73. Vers. deutsch. Naturf. und Aerzte in Hamburg. Sektion für innere Med. Ref. Fortschr. Bd. 5, S. 69. — Zum radiologischen Verhalten pathologischer Prozesse der Brustaorta. Wien. klin. W. 1900, No. 25. — Das radiographische Verhalten der Brustaorta. Wien. klin. W. 1900, No. 10 und 25. — Ueber zwei Fälle von Oesophaguscarcinom, welche unter dem Bilde eines Aortenaneurysma verliefen. Deutsche med. W. 1902, No. 45. Ref. Fortschr. Bd. 6, S. 195. v. Jacksch. Röntgenuntersuchung. Verein deutscher Aerzte in Prag. 1904. Ref. Fortschr. Bd. 8, S. 285. Jaffe. Aneurysma aortae thoracicae. Hamburg. Aertzl. Ver. 30. Nov. 1897. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 198. Immelmann. Nachweis eines Aneurysma arcus aortae durch Röntgenstrahlen etc. Deutsche med. W. 1898, No. 15, S. 101. — Orthophotographie der Aneurysmen und Mediastinaltumoren. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 22. Okt. 1906. Kalendaro. Traitement des aneurysmes de l'aorte par les injections sous-cutanées de gelatine (Contrôle radioscopique). Médecine moderne. 28. Febr. 1900. Ref. Fortschr. Bd. 4, S. 142. Kirchgässner. Fehldiagnose eines Aortenaneurysmas infolge der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Münch. med. W. 1900, No. 19. Ref.

Fortschr. Bd. 3, S. 226. Kuckein. Ueber zwei Fälle von Oesophaguscarcinom, welche unter dem Bilde eines Aortenaneurysmas verliefen. Deutsch. med. W. 1902, No. 45. Levy-Dorn. Ueber Diagnostik der Aortenaneurysmen mittels Röntgenstrahlen. 15. Kongress für innere Medizin. Berlin. 9. bis 12. Juni 1897. Ref. Münch. med. W. 1897, No. 26. — Sternum, Brustaorta und Wirbelsäule im Röntgenbilde. Deutsche med. W. 1902, No. 34. Mignon, M. Examen d'anévrysme de l'aorte par les rayons-X. Traité anatomique. Paris 1898. Mygge. Ett bidrag til diagnosen af aorta-aneurysma. Schmidts Jahrbuch 1898, 260, p. 143. Neisser. Röntgenaufnahme bei Aortenaneurysma. Wissensch. Verein der Aerzte zu Stettin. 8. März 1898. Berl. klin. W. 1898, No. 33, S. 740. Orton. The diagnosis of thoracic aneurysm by means of the Röntgen Rays. Archives of the Röntgen ray. 1905. Pick. Aortenaneurysma mit Kompression der Trachea. Ver. deutsch. Aerzte in Prag. 20. Nov. 1901. Ref. Ver.-Beilage der Deutsch. med. W. 1902, No. 10. Popper. Aortenaneurysmen. Medical News. 5. Dez. 1897. Rosenberg. Die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnose der für den Laryngologen in Betracht kommenden intrathoracischen Geschwülste. Archiv für Laryngologie und Rhinologie. Bd. 8, H. 1. Ref. Münch. med. W. 1899, No. 17. Rosenfeld. Zur Diagnostik der Aneurysmen der Arteria pulmonalis. Zeitschr. für klin. Med. 1905. (Festschr. für Senator) Ref. Fortschr. Bd. 8, S. 290. Rumpf. Ueber die Bedeutung der Röntgenbilder für die innere Medizin. 69. Vers. deutsch. Naturf. und Aerzte in Braunschweig. 21. Sept. Sektion für innere Medizin. Ref. Fortschr. Bd. 1, No. 87. Schilling. Aneurysma des Arcus aortae. Aerztl. Ver. Nürnberg. 18. Jan. 1906. Schmidt, Karlsbad. Frühdiagnose der Aortenaneurysmen. 17. Kongress für innere Med. 11.—14. April 1899. Ref. Fortschr. Bd. 2, S. 191. Schmilinsky. Zwei Diagramme einer Arteriosklerose und geringgradiger Erweiterung der Aorta ascendens und des Aortenbogens. Fortschr. Bd. 1, H. 6, S. 235. Schrötter. Zur Diagnose des in der Brusthöhle verborgenen Aortenaneurysmas. Wien. klin. Wochenschr. 1902, No. 38. Ref. Fortschr. Bd. 6, S. 111. Schwarz. Aneurysma der Arteria anonyma dextra. K. K. Ges. der Aerzte in Wien. 22. April 1907. Sendziak. Beitrag zu der Wichtigkeit der Larynxuntersuchung sowie Applizierung der Röntgenstrahlen bei den Aneurysmen der Aorta. Archiv für Laryngologie. Bd. 8, H. 1. Sept. Ref. Fortschr. Bd. 2, S. 118. Stuetz. Der Röntgenbefund bei ausgesprochener Ektasie der Aorta thoracica descendens. Charité-Ann. XXVIII. p. 112. Sutter. Ueber das Verhalten des Aortenumfanges unter physiologischen und pathologischen Bedingungen. Arch. für exper. Path. und Pharm. Bd. XXXIX. Thompson. Aneurysmen des Brustraumes. Lancet. 1897, p. 710 und 1676. Tobias. Frühdiagnose eines Aneurysma mittels Röntgenographie. Berl. Ver. für innere Medizin. 2. Nov. 1903. Fortschr. Bd. 7, S. 155. Vanysek. Vier Fälle von Aortenaneurysma mit Kompression der Art. pulmonalis. Caposis lekain ceskych 1905. Verger und Abadie. Sur un cas d'anévrysme aortique sans signes physiques, révélé par l'emploi des rayons Röntgen. Archives d'Électricité médicales, expérimentales et cliniques. 15. März 1900, No. 87. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 227. Walsham. The diagnosis of thoracic Aneurysm by the Röntgen Rays. Archives of the Röntgen Ray. März 1902. Ref. Fortschr. Bd. 5, S. 315. — The position of the heart in some cases of aortic aneurysm. Lancet. 1902. 9. Mai. Ref. Fortschr. Bd. 6, S. 273. Wassermann. Zur Diagnose innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wien. kl. Wochenschr. 1897, No. 4. Ref. Fortschr. Bd. 1, S. 107. Wassmuth. Aneurysma aortae ascendens. Wissensch. Aerzteges. in Innsbruck. 17. Dez. 1904. Weinberger. Aortenaneurysma. Wien. klin. W. 1900, No. 28. — Zum radiographischen Verhalten pathologischer Prozesse der Brustaorta. Wien. klin. Wochenschr. 1900, No. 28. Wichern u. Loening. Ueber Verlagerung des Kehlkopfes und der Luftröhre bei verschiedenen Erkrankungen der Brustorgane. Münch. med. W. 1906, No. 42. Williams. The value of examining aneurism by the Röntgen Rays. The Boston Medical and Surgical Journal. 18. und 25. Januar 1900.

22. Oesophagus.

Albers-Schönberg. Sternum und Oesophagusdurchleuchtung. Fortschr. B. 5, S. 8. Albu. Demonstration v. idiopath. Oesophagusdivertikel. Berlin. med. Gesellsch., 27. Mai 1908. Auerbach. Diagnose und Therapie der spindelförmigen Oesophagusdilatation. Allgem. ärztl. Verein, Köln, 6. Nov. 1906. Bickel O. Ein Beitrag zur Diagnose und Therapie des Oesophagusdivertikels. Beitr. zur klin. Chirurg. Bd. 44, H. 3. Barbie. A proposito di due casi di stenosi esofagea. Rif. med. XXI, 1905. v. Bergmann. Blindsack der Speiseröhre. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins, 9. Juli 1906. Bertolotti.

Un nuovo metodo di radiocopia esofagea. R. Acad. de Torino 1905, No. 11. — und Boidi-Trotti. Fall von enormer Oesophagus Dilatation. Archives d'électricité médicale, Bd. 15, 1907, No. 220. Brüning. Ein Beitrag zur Lehre vom Kardiospasmus. Beitr. z. klin. Chir. 1906, 2. Chirurg Klinik in Leipzig. Bild vom wismutgefüllten Oesophagdivertikel. Ausstellung des Kongresses der deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1908. Cahn. Ueber die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen und den Gebrauch der Quecksilbersonde bei Speiseröhre-Erkrankungen. Münch. med. W. 1906, No. 2. Canon und Moser. The movement of the food in the oesophagus. Amer. Journ. of Physiol. 1, 4, pag. 435. Chaudler. A simple instrument useful in X-Raying a stricture of the oesophagus. New-York a. Philadelphia med. Journ. Jan. 1906. Dawson. Oesophagusstrikturen nachgewiesen durch Röntgenstrahlen. Lancet No. 4391, 1907. — Die Diagnose des Oesophaguskrebses durch die Skiagraphie. Lancet 26. Okt. 1907. Doyen. Mit Quecksilber gefüllte Gummisonden im Oesophagus. Académie de médecine. Paris 5. Okt. 1897. — Application de la radiographie pour déterminer le siège et la forme d'une dilatation oesophagienne. Académie de médecine. 12. Okt. 1897. Dreifuss. Oesophagusdivertikel. Aertzl. Ver. i. Hamburg. 19. Februar 1907. Eiselsberg. Krankenvorstell. K. K. G. d. Ae. i. W. 12. Jan. 1907. Eykman. Der Schlingakt, dargestellt nach Bewegungsphotographien mittels Röntgenstrahlen. Arch. f. d. ges. Physiologie. Bd. 99. Ewald. Oesophagusdivertikel und Dilatationen. Berl. med. Ges. 14. April 1906. — Idiopathische Erweiterung der Speiseröhre. Deutsche med. W. 1907, No. 26. Graff. Kardiospasmus. Niederrh. Ges. f. Natur- und Heilk. Bonn, 9. Nov. 1906. Hildebrand. Die Untersuchung von Verengerungen der Speiseröhre mittels Röntgenstrahlen. Arch. f. physik. Med. und med. Techn. Bd. 2, S. 103. Holzknecht. Zur Diagnose der Oesophagusstenose. Deutsche med. W. 1900, No. 36. — Modifikation der röntgenoskopischen Untersuchung des Oesophagus. Ges. für innere Med. in Wien. I, 11, 1906. Huber. Zur Kenntnis der idiopathischen Speiseröhrenerweiterung. Korrespondenzblatt f. Schweiz. Aerzte 1908, No. 4. Huismans. Sackförmige Oesophagusdilatation infolge Kardiospasmus. Allgem. ärztl. Ver. Köln, 6. Febr. 1905. Küster. Besprechung über Divertikeloperationen. Kongress d. deutsch. Gesellsch. für Chirurgie. 4. April 1907. Kienböck. Demonstration v. Radiogrammskizzen der Oesophaguserkrank. K. K. Gesell. d. Aerzte i. Wien. 31. Jan. 1908. Keen. A case of dilated Esophagus. Philadelphia medical Journ. 1900, No. 1. Kraus. Speiseröhrenkrebs. Ges. d. Charité Aerzte in Berlin. 3. Dez. 1903. Lossen. Ueber die idiopathische Erweiterung des Oesophagus. Grenzgeb. der Med. u. Chir. 1903. Martens. Oesophagusdivertikel. Berl. med. Ges. 19. Dez. 1906. — Zur Kenntnis der Oesophagusdivertikel. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. Bd. 85, No. 27. Meisenburg. Ein Fall von Divertikel des Oesophagus. Deutsch. med. W. 1907, No. 8. Reitzenstein. Zur Kenntnis und Diagnose der tiefen Oesophagusdivertikel. Münch. med. W. 1898, No. 12. Rumpel. Die klinische Diagnose der spindelförmigen Speiseröhrenerweiterung. Münch. med. W. 1897, No. 16, S. 420. Schmilinsky. Zur Diagnose der pharyngo-oesophagealen Pulsionsdivertikel. Deutsche klin. W. 1901, No. 33. Strauss. Klinische Beiträge zur Pathologie und Therapie der sogenannten idiopathischen Oesophaguserweiterung. Zeitschr. f. klin. Med. 1902, Bd. 44. Tilmann. Ueber Oesophagusdivertikel. Allgem. ärztl. Verein in Köln, 9. März 1908. Wilms. Die schräge Durchleuchtung des Thorax bei Fremdkörpern im Oesophagus etc. Fortschritte Bd. 5, S. 11. — Divertikel der Speiseröhre innerhalb des Thorax. Med. Gesellsch. Leipzig, 25. Juli 1905. Wilms. Ein Fall von Kardiospasmus mit retrograder Dilatation. Med. Gesellsch. Leipzig 22. Nov. 1904. Walsham. Two cases of Carcinoma of the Oesophagus. Archives of the Roentgen Ray. April 1903.

23. Magen.

Abrams. Nervous eructation and skiagraphy. Lancet 1899, II, p. 732. Albers-Schönberg. Die Untersuchung des Magens und Darmes mit der Wismutmethode. Med. Klinik 1908, Nr. 43. Bade. Eine neue Methode der Röntgenphotographie des Magens. Deutsch. med. W. 1899, Nr. 38, S. 627. Baisch. Radiologische Untersuchung des gesunden und kranken Magens. Naturh. med. Verein Heidelberg, 14. Jan. 1908. Med. Klinik 1908, Nr. 17. Bandl. Die Röntgenuntersuchung des Magens. Aertzl. Ver. in Nürnberg, 17. Jan. 1907. Becher. Zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens in der Medizin. Deutsch. med. W. 1896, No. 13 (p. 202), No. 27 (p. 432). — Bestimmung der unteren Magengrenze vermittle Röntgendurchleuchtung. Deutsch. med. W. 1901, No. 2. Béclère. La radioscopie et la radiographie

des organes splanchniques. Archives d'électricité médicale, 1902, No. 118. — La radioscopie et la radiographie des organes splanchniques. II. Internat. Kongress für med. Electrol. und Radiol., 1902. Benedikt, Hermann. Eine neue Methode zur Untersuchung der Baueingeweide. Wiener med. Presse 1899, No. 8. — The determination of the gastric area with special reference to transposition of viscera, hourglass-stomach, gastropnoxis etc. New-York med. Journ. 1906, p. 499. Boas und Levy-Dorn. Zur Diagnostik von Magen- und Darmkrankheiten mittels Röntgenstrahlen. Deutsch. med. W. 1898, No. 2 u. 5. Brauner. Diagnose eines Sanduhrmagens. Mitt. d. Ges. f. innere Med. u. Kinderkr. i. Wien 1905. — Röntgenologische Diagnostik der Magenerkrankungen an einigen Fällen erläutert. I. Röntgenkongress 1905. — Ein kasuist. Beitrag zur radiologischen Frühdiagnose des Magencarcinoms. Archiv für physikal. Med. und Technik, I. 1, p. 11. Cannon. Magenbewegung. American Journ. of physiology 1898, I, p. 359. — The movement of the intestins studied by means of the Röntgen Rays. Journ. of the medical Research 1902, p. 72. — Watching Digestion with Röntgen Rays. Semi-Weekly Colonist, Viktoria, Br. Columbia, 20. Okt. 1903. — u. Murphy. The movements of the stomach. Annales of surgery, April 1906. Cohn. Ueber die diagnostische Verwertung der Röntgenstrahlen und den Gebrauch der Quecksilbersonde bei Speiseröhrenerkrankungen. Münch. med. W. 1906. — Ueber die Untersuchung des Verdauungstractus mit Röntgenstrahlen. Ther. d. Gegenwart, IX, p. 263. de Courmelles. Mode d'exploration de l'estomac par les rayons X. Académie de médecine, 23. Mai 1899. — L'existence d'un rétrécissement by-trapezoidal de l'estomac, constaté par les rayons X. La semaine médicale 1899, No. 23. Dalton, Norman and A. D. Reid. A. method of acertaining the position and size of the stomach by means of the X-rays and a tube filled with subnitrat of bismuth. Transact. of the clin. Soc. of London, 38, p. 122. Destot. Radioscopie et tumeurs de l'estomac. Lyon Méd., Bd. 98. Einhorn und Cole. Ueber Röntgenographie des Magens. Wiener klin. Rundschau 1907, No. 30. Elsner. Eine Dauerheilung einer Fistula gastrocolica. Münch. med. W. 1903, No. 32. Faulhaber. Die Röntgenuntersuchung des Magens. Archiv für physik. Med., Bd. III u. IV. Freund. Eine für Röntgenstrahlen undurchlässige, biegsame Sonde. Münch. med. W. 1906. Goldmann. Zur Diagnose von intraabdominellen Erkrankungen durch X-Strahlen. Naturforschende Ges. i. Freiburg, 20. Juni 1907. Goldammer. Die röntgenologische Diagnostik der Erkrankungen des Magendarmkanals. Hamburg 1907, Lucas Gräfe und Sillem. Gray. Prüfung der motorischen Funktion des Magens durch Röntgenstrahlen. Lancet 4430. Groedel F. M. Die Verwendung der Röntgenstrahlen zur Diagnose der Magenkrankheiten und zum Studium der Morphologie und Physiologie des Magens. Münch. med. W. 1907, No. 22. — Die Ausgestaltung der Riederschen Röntgen-Wismuthmethode für Magenuntersuchungen. Die Magenorthodiagraphie. III. Röntgenkongress 1907. — Ueber den schädlichen Einfluss des Schnürens auf den Magen. Med. Klinik, III, 1907, No. 20. — Zur Topographie des normalen Magens. Deutsch. Archiv f. klin. Med., Bd. 90, H. 3 u. 4, 1907. — The Röntgen Ray Examination of the Digestive Tract. Archives of the Röntgen Ray, 1907, No. 87. — Gibt es eine Ptose des Magens? Med. Klinik 1908, No. 9. — Die röntgenologisch nachweisbaren Merkmale der Gastrektasie und der Pyloroptose. Berl. klin. W. 1908, No. 15. — Ueber die Zulässigkeit der Verabreichung grosser Wismuthdosen. Wiener klin. Rundschau 1908, No. 17. Gross. Eine neue Magensonde für Röntgenzwecke. Münch. med. W. 1907, No. 23. Grunmach. Ueber Röntgendiagnostik innerer Erkrankungen. Berliner klin. W. 1896, No. 25. Hemmeter. Neue Methoden zur Diagnose des Magengeschwürs. Archiv für Verdauungskrankheiten, Bd. XII, H. 5. — Photography of the human stomach by the Röntgenmethod, a suggestion. Boston med. and surg. Journ. 1896, No. 25. Hertz u. Morton. The passage of food along the human alimentary canal. Guys hospital reports, Bd. 61. Hildebrand. Ueber die Methode, durch Einbringen von schattengebenden Flüssigkeiten Hohlorgane des Körpers im Röntgenogramm sichtbar zu machen. Fortschr. Bd. XI, H. 2, S. 96. Hoffmann F. A. Magenbeobachtungen mit den Röntgenstrahlen und die chronische idiopathische Magenblase. Med. Ges. Leipzig, 14. Febr. 1905, Münch. med. W. 1905, No. 17. — Ueber rudimentäre Eventration. Münch. med. W. 1907, No. 3. Holzknecht u. Brauner. Die radiologische Untersuchung des Magens. Wien. klin. Rundschau 1905, No. 16, 18, 19, 21, 22, 23. Holzknecht. Mitteilungen aus dem Laboratorium f. radiol. Diagnostik und Therapie im K. K. allgem. Krankenhaus in Wien. Bd. I, H. 1, Gustav Fischer, Jena 1906. — Die diagnostische Röntgendurchleuchtung des Magens mit besonderer Berücksichtigung der Anfangsstadien des Magenkarzinoms. Berl. med. Ges., 10. Jan. 1906, Berl. klin. W. 1906, No. 5. — Derzeitiger Stand der röntgenologischen Diagnostik der Magentumoren. III. Röntgenkongress 1907. Holzknecht u. Jonas. Die

radiologische Diagnostik der intra- und extraventrikulären Tumoren. Wien, Moritz Perles, 1908. Huismanns. Ectasia ventriculi ex stenosi pylori. Rhein-Westf. Ges. f. innere Med., Düsseldorf, 17. Juni 1906. Horwitz. Ueber Sahlis neue Methode der Magenfunktionsprüfung und ihre radiologische Weiterbildung durch Schwarz. Aerztl. Ver. Nürnberg, 16. Febr. 1906. Hulst H. Röntgenography in diseases of the stomach and intestines. Arch. of physiol. Ther., III, 1, 1906. — Röntgenuntersuchungen des Magens und Darms. American Quarterly of Röntgenologie, 1907, No. 2. Jamin. Die zur Röntgenuntersuchung des Magens gebr. Methoden. Phys. med. Sozietät Erlangen, 25. Febr. 1908. Jollasse. Ueber den derzeitigen Stand der Röntgendiagnostik der Magen- und Darmkrankheiten. Münch. med. W. 1907, No. 29. — Zur Motilitätsprüfung des Magens durch Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. XI, H. 1, S. 47. — Beitrag zur Röntgendiagnose des Sanduhrmagens. Fortschr. Bd. XI, H. 5, S. 312. Jonas. Ueber Antiperistaltik des Magens. Deutsch. med. W. 1906. — Zur Differentialdiagnose des Ulcus ventriculi. Die radiologische Feststellung der Zuhörigkeit druckschmerzhafter Punkte des Abdomens zu den inneren Organen. 25. Kongress für innere Med. 1908. — Ueber die physiologische und pathologische Kleinheit des Magens und den radiologischen Nachweis der Magenschumpfung. Archiv für Verdauungskrankheiten, Boas, Bd. XIII, H. 6. Kaestle. Bolus alba und Bismutum subnitricum, eine für die röntgenologische Untersuchung des Magendarmkanals brauchbare Mischung. Fortschr. Bd. XI, H. 4, S. 266. — Ueber Magenmotilitätsprüfungen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. Münch. med. W. 1908, No. 33. Kaufmann. Ueber Magenchemismus und Atonie. Wiener med. W. 1905, No. 18. Kieffer. Vergleichende Studie über Magenuntersuchung (Lage und Form) durch äussere Exploration und Radioskopie. Arch. provinc. de chirurg., März 1907. Konried. L'examen radioscopique de l'estomac. Progrès méd., 24. Febr. 1906. Kraus O. Untersuchungen über die motorische Funktion des Magens. Ges. f. innere Medizin i. Wien, 2. April 1903. — Radiographische Verdauungsstudien. Fortschr. Bd. VI, S. 252. — Ueber den Einfluss des Korsetts auf die somatischen Verhältnisse. Ges. f. innere Med. und Pädiatrie i. Wien, 28. Jan. 1904. Kümmel. Magenerkrankungen im Röntgenbild. Intern. med. Kongress Lissabon 1906. Lessing. Zur radiologischen Magendiagnostik. Veröff. aus dem Geb. des Militärsanitätswesens 1905, H. 35. Leven et Barret. Radioscopie gastrique, forme. limite inférieure et mode de remplissage de l'estomac. Presse méd., 1905. No. 27, 1906, No. 9, 1906 No. 63. Levy. Die Durchleuchtung des menschlichen Körpers mit Röntgenstrahlen. Physiolog. Ges. Berlin, 12. Juni 1896. Lindemann. Röntgenbilder zur Veranschaulichung der gesunden und fehlerhaften Lage des Magens. Deutsch. med. W. 1897, No. 17, S. 266. Lommel. Die Magen- und Darmbewegungen im Röntgenbild und ihre Veränderungen durch verschiedene Einflüsse. Münch. med. W. 1903, No. 38. Metzner. Zur Kasuistik von Fremdkörpern im menschlichen Digestionstrakt. Fortschr. Bd. II, H. 5, S. 181. Meyer, Erich. Vergiftung durch Bi. subnitr. und sein Ersatz durch Bi. carbon. Therapeut. Monatsh. 1908. Morton. Röntgenuntersuchung bei Magen- und Darmkrankheiten. Lancet No. 4430. Phaler. The diagnosis of the Size, Form, Position and Motility of the Stomach and Bowel by Means of the X-Ray. Archives of Physiological Therapy, July 1905. Pförringer. Zur Röntgendiagnostik der Magenerkrankungen. Fortschr. Bd. XII, H. 1. Reitzenstein. Ueber Magendurchleuchtung. Aerztl. Verein in Nürnberg, 2. März 1899 und Mittelfränk. Aerztetag Nürnberg, 2. Nov. 1902. Rieder. Radiologische Untersuchung des Magens und Darmes beim lebenden Menschen. Münch. med. W. 1904, No. 35. — Röntgenuntersuchungen des Magens und Darmes. Aerztl. Verein München, 11. Okt. 1905. — Beiträge zur Topographie des Magendarmkanales beim lebenden Menschen nebst Untersuchungen über den zeitlichen Ablauf der Verdauung. Fortschr. Bd. VIII, S. 141. — Röntgenuntersuchung des Magens und Darmes. Münch. med. W. 1906, No. 3. Rosenfeld. Klinische Diagnostik der Grösse, Form und Lage des Magens. Zentralblatt für innere Medizin 1899, No. 1. — Beiträge zur Magendiagnostik. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 37, H. 1. — Zur Magen- und Leberdiagnostik. 17. Kongress für innere Medizin 1899. — Zur Topographie des Magens. Münch. med. W. 1900, No. 35. — Zur Diagnostik des Sanduhrmagens. Zentralblatt für innere Medizin 1903, No. 7. Roux et Balthazard. Sur l'emploi des rayons de Röntgen pour l'étude de la motricité stomacale. Comptes rendus 1897, p. 567, 704, 785. — et — Sur les fonctions motrices de l'estomac. Archives de Physiologie 1898, X, p. 85. Roux. Action des solutions de péptone sur les mouvements et l'évacuation de l'estomac. Soc. biol. 1901, p. 846. Salomon. Funktioneller Sanduhrmagen. Gesellsch. für innere Medizin in Wien, 7. April 1907. Schmilinsky. Sanduhrmagen. Aerztl. Verein Hamburg, 28. Nov. 1899. Schüle. Studien über die Bestimmung der unteren Magengrenzen mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenographie. Archiv

für Verdauungskrankheiten, Bd. XI, H. 6. — Studien über die Bestimmung der Magengrenzen mit besonderer Berücksichtigung der Radiographie. Verein Freiburger Aerzte, 19. Mai 1905. -- Radiogramme des Magens und Dickdarmes. 27. Oberrh. Aertztetag, Freiburg 1907. Schütz. Ueber röntgenologische Befunde bei Magenkarzinom. Wiener klin. W. 1906, No. 14. Schwarz. Radiologische Methode zur Prüfung der Bindegewebsverdauung. Ges. für innere Medizin und Kinderheilkunde 1905. — Röntgenologische Methode zur Prüfung der Magenfunktion. Zeitschr. für ärztl. Fortbildung 1906, No. 12. Schwarz Ueber Salzsäureprobe ohne Magenschlauch. III. Röntgenkongress 1907. Schwarz u. Kreuzfuchs. Ueber radiologische Motilitätsprüfung des Magens. Die Schlusskontraktion. Wiener klin. W., No. 15, 1907. Siciliano. Ueber einen Fall von Sanduhrmagen. Fortschr. Bd. XIII, H. 1. Smith. Enteroptosis, Surgery, gynecology and obstetr. Vol. II, No. 6. Sommer. Zur röntgentopographischen Magenanatomie und ihre Beziehungen zur röntgenologischen Frühdiagnose intraventrikulärer, raumbeengender Neubildungen. Korrespondenzblatt für schweiz. Aerzte 1906, No. 21. Steyrer. Ueber Lage und Gestalt des Magens. Ges. der Charité-Aerzte, Berlin 2. Nov. 1905. Strauss. Diagnost. Bedeutung der Röntgenstrahlen. Deutsch. med. W. 1896, No. 38. — Zur Diagnostik von Magen- und Darmkrankheiten mittels Röntgenstrahlen. Deutsch. med. W. 1898, No. 5. S. 77. Treplin. Magenerkrankungen im Röntgenbilde. 35. Kongress der Deutschen Ges. für Chirurgie 1906. Trumpp. Röntgenogramme über den Ablauf der Verdauungsvorgänge beim Säugling. 79. Vers. deutscher Naturf. u. Aerzte 1907. Tousey, Sinclair. The relation of the X-Ray and radio-active solutions to examination of the stomach. New-York a. Philad. med. Journ., May 1904, p. 966. Wegele. Ein Vorschlag zur Anwendung des Röntgenschen Verfahrens in der Medizin. Deutsch. med. W. 1896, No. 18. Wiesinger. Motilitätsstörungen bei Magenkarzinom. Aertzl. Verein, Hamburg, 26. Juni 1906. Worden. Gastropse mit besonderer Berücksichtigung der skiagraphischen Untersuchungsmethode mit Wismut. Univ. of Pennsylv. Medic. Bullet. 1906. Zeischwitz. Ueber einen Fall geheilter Magenperforation. Münch. med. W. 1906, No. 11. Zuelzer. Darstellung des Magendarmkanals. Zeitschr. für ärztl. Fortbildung 1905, No. 9.

24. Darm.

(Siehe auch Literatur „Magen“.)

v. Aldor. Ueber den Wert der hohen Darmeingiessungen. Berl. klin. W. 1905, No. 34. Cohn M. Zur Diagnostik der Dickdarmstenose, zugleich ein Beitrag zur Topographie der Leber bei allgemeinem Meteorismus. III. Röntgen-Kongress 1907. Groedel. Die Röntgenuntersuchung des Darmes. Aertztlicher Verein in Frankfurt, 7. Dez. 1908. Holzknecht. Radiologische Diagnostik der Ileocöcaltumoren. Ges. für innere Med. und Kinderhk. in Wien 1907, No. 8. Jollasse. Ueber den Wert des Röntgenverfahrens bei der Diagnose der Lageanomalien des Darmes und der Behandlung der chronischen Obstipation. Zeitschr. für ärztliche Fortbildung 1908, No. 5. Kronberg. Ueber Anwendung der X-Strahlen in Verbindung mit Quecksilber zur Diagnose bei Darmstenose und Fistelgängen. Wiener med. W. 1896, No. 22. Lang. Nachweis einer Verengerung des Cöcums. Fortschr. Bd. 12, H. 2. Marshall. Zur Diagnose eines Falles von Lithopädion mit Hilfe des Skiagrammes. Fortschr. Bd. 4. S. 115. Ossig. Röntgenbild eines Kotsteines (im Darmfortsatz). Med. Sektion der schles. Ges. f. vaterl. Kultur. 3. März 1905. Reitter und Weinberger. Beitrag zur Röntgenographie des Dickdarmes. I. Röntgenkongress. 1905. Rieder. Zum röntgenologischen Nachweis von Darmstrikturen. Fortschr. Bd. 10, H. 4, S. 207. Rosenberg. Ueber Darmsondierung. Deutsch. med. W. 1905, No. 13. Schenk. Ueber die Darstellung der Dickdarmstenose durch das Röntgenverfahren. Fortschr. Bd. XII, H. 5. Scheltma. Die Permeation und die Röntgendiagnostik bei der Untersuchung des Magendarmkanales. IV. Internat. Kongress. Amsterdam 1908. Schüle. Ueber die Sondierung und Radiographie des Dickdarmes. Ver. Freiburger Aerzte, 29. Jan. 1904. — Ueber die Sondierung und Radiographie des Dickdarmes. Archiv für Verdauungskrankheiten. 1904, p. 111. Schwarz. Die Sonderstellung der Pars horizontalis superior des Duodeni in röntgenologischer und anatomischer Beziehung. Berliner klin. W. 1908, No. 24. Weisflog. Zur röntgenographischen Diagnose der Enterolithen des process. vermiformis. Fortschr. Bd. 10, H. 4, S. 217. Wiesner. Kasuistischer Beitrag zur Bedeutung der radiologischen Untersuchung des Kolons. Münch. med. W. 1908, No. 9.

25. Leber.

Béclère. Abscès sous-phrénique. Société méd. des hôp. 19. Mai 1899. — Röntgenuntersuchung der Leber. 4. internat. Kongress Amsterdam 1908. Championnière. Abscès du foie. Bull. de l'acad. de méd. 23. Jan. 1900. Determann. Beitrag zur Diagnose des subphren. Abszesses. Deutsche med. W. 1907. — Subphren. rechtsseitiger Abszess. Ver. Freiburger Aerzte. 21. Dez. 1906. Köhler. Totalröntgenogramme der Leber. 4. Internat. Kongress Amsterdam 1908. Meyer. Ein Fall von Wanderleber. Berliner klin. W. 1904, No. 16. Pfahler. Report of a case of subphren. abscess. Philad. County med. Soc. 12. Okt. 1904. Schelble. Ein Fall von Leberabszess. Münchner med. W. 1904, No. 10. Volhard. Pyopneumothorax subphrenicus. Med. Ges. Giessen. 6. Dez. 1904.

Allesandri e Dalla Vedova. La radiogr. nella calculosi biliare. Suppl. al Poliklin. 1900 15. Sept. Buxbaum. Ueber die Photogr. von Gallensteinen in vivo. Wiener med. Presse 1898, No 14. Chappin et Chauvel. Est-il possible de photogr. par les rayons-x des calculs etc. Académie de méd. 2. Jun. 1896. Coen. La radiogr. nella calculosi biliare. Il Poliklin. 1902. Eid. Radiogr. de la limite infer. du foie et des calculs du rein. Congr. internat. d'Electr. et de Radiol. méd. 31. Juni 1900. Gilbert. Fournier et Oudin. Radiographie des calculs biliaires. La semaine médic. 1897, No. 25. Guilloz. Sur la radiogr. des calculs bil. Revue méd. de l'Est 1901. Holland. A case of gall stone with radiograph. Archives of the röntgen ray. No. 67. Matthias und Fett. Die Aussichten der Röntgenographie der Gallenkonkremente. Fortschr. Bd. 10, H. 4. Naunyn. Zur Naturgeschichte der Gallensteine und zur Cholelithiasis. Mitteil. aus d. Grenzgeb. Bd. XIV. 5. — Durchgängigkeit der Gallensteine für Röntgenstrahlen. Münch. med. W. 1900, No. 33, S. 1152.

26. Uropoëtisches System.

Albers-Schönberg. Zur Technik. Fortschr. Bd. 3, S. 30. — Zur Technik d. Nierensteinaufnahmen. Fortschr. Bd. 3, S. 210. — Ueber den Nachweis von kleinen Nierensteinen mittels Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 4, S. 118. — Eine Kompressionsblende zum Nachweis von Nierensteinen. Fortschr. Bd. 5, S. 301. — Ueber den Nachweis von Nierensteinen mittels Röntgenstrahlen. Zentralblatt für Chirurgie. 1901, No. 5. — Radiographie der Nierensteine. Moderne ärztliche Bibliothek 1904, H. 2. — Ueber den derzeitigen Stand des Nachweises von Konkrementen im menschlichen Körper mittels Röntgenstrahlen. Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1904, No. 2. — Zur Differentialdiagnose der Harnleitersteine und der sog. „Beckenflecken“. Fortschr. Bd. 9, S. 255. — Ueber Fehlerquellen bei der Harnleitersteinuntersuchung. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. 2, p. 46. 1906. — Die Röntgentechnik. Hamburg 1906. Verlag von Lucas Gräfe & Sillem. — Blasensteine bei Sauerstoffüllung der Blase. Aerztl. Verein in Hamburg. 30. April 1907. Ref. Fortschr. Bd. 11, S. 217. Alsberg. Ueber einen mit Hilfe des Röntgenbildes diagnostizierten Fall von Nierensteinen mit Operationsbefund. Münchener med. W. 1898 No. 50. Arcelin. Lyon médical 07. 32, p. 232. Ref. in der Zeitschrift für Urologie. 1907, p. 1070. Baetjer. Die Nierensteindiagnose vermittelt der Röntgenstrahlen. American quarterly of Röntgenology 2. 1907. Ref. Fortschr. 11, 299. Bazy. Radiographie de calculs renaux. Soc. de Chir. de Paris. Ref. im Zentralblatt für Harn-Sexualorgane 16, p. 216. Beck. The Röntgen-Method in lithiasis of the urinary tract. Annals of surgery. Dezember 1905, p. 865. — Die Röntgenmethode als Führer bei Operationen wegen Steinen in den Harnwegen. Journ. of Americ. Med. Assoc. 23. Dez. 1905. Ref. Fortschr. — Röntgenographie des Harntrakts. Moderne ärztl. Bibliothek. 1905, Heft 18 u. 19. Beckett. British medical journal. Okt. 19. 1907. Béclère. La Radiographie stéréoscopique des calculs urinaires. La Presse médicale 1903, p. 171. cit. bei Blum. Berg. Ueber wesentliche Gesichtspunkte bei der Diagnose und Therapie der Blasensteine. Aerztl. Verein in Frankfurt a. M. 19. März 1906. Ref. Münch. Med. W. 1906, S. 1589. Bittorf. Druckschmerzhaftigkeit des Hodens bei Nierensteinen. Münch. Med. W. 1907. No. 23, S. 1120. Blum. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Urologie. Zeitschrift für Heilkunde 1905. Bd. 26, Heft 12, S. 342. — Die Grenzen der Leistungsfähigkeit des radiographischen Konkrementnachweises. Wiener klin. W. 1907, No. 49, S. 1539. Boggs. Technic of calculus diagnosis. Med. News Oct. 21. 1905. Ref. im Zentralblatt für Harn- und Sexualorgane. Bd. 17, S. 158. Braatz. Röntgenaufnahme von Nierensteinen. Zentralblatt für Chirurgie 1899. Beilage zu No. 27, S. 145.

Brewer. Supposed nephrolithiasis. New-York Acad. of. Med. Med. News. April 22, 1905. Ref. im Zentralblatt für Harn- und Sexualorgane 16, S. 585. Bruce. The extended use of the Röntgen ray in the diagnosis of disease. Medical Electrology and Radiology Nov. 1906. Ref. in der Zeitschrift für Elektrologie und Röntgenkunde, Bd. 9, Heft 3. Brun. Radiographie du bassin d'un enfant de cinq ans. Société de Chirurgie. 19. Jan. 1898. Burkhardt und Polano. Die Füllung der Blase mit Sauerstoff zum Zwecke der Cystoskopie und Radiographie. Münch. Med. W. 1907, No. 1, S. 20. — Die Untersuchungsmethoden und Erkrankungen der männlichen und weiblichen Harnorgane. Wiesbaden 1908. Verlag von J. F. Bergmann. Caldwell. Differential diagnosis of calculus shadows. New-York Acad. of. Med. Jan. 6, 1905. April 22, 1905. Ref. im Zentralblatt für Harn- und Sexualorgane No. 16, p. 478. Chieken. The use of the X rays in the diagnosis of Renal calculus. The Lancet. 1907. 1, p. 948. Cole. The X ray in kidney disease. Med. News. March 11. 05. Ref. im Zentralblatt für Harn- und Sexualorgane 16, p. 586. Costa. Radioseopia de calculos renales. Revista de la sociedad médica argentina. Bd. XI, p. 562. 1903. Ref. in den Fortschr. Bd. 7, 219. Damski. Radiographie und Katheterismus der Ureteren als diagnostisches Hilfsmittel bei verschiedenen Erkrankungen der Nieren und Harnwege. Wratschebn. Gaz. 1905. 27. Ref. in Zeitschrift für Urologie. 1907, S. 92. Dohrn. Das Röntgenbild als diagnostisches Mittel zum Nachweis von Nierensteinen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1902. Band 62, p. 184. Eiselsberg. Zur Diagnose der Nierentumoren. Kongress der deutschen Gesellsch. für Urologie. Wien. Okt. 1907. Ref. Münch. Med. W. 1907, S. 2207. Eppinger. Zur Radiographie der Nierensteine. Fortschr. Bd. 7, S. 28. Fantino. Beitrag zum Studium der Harn- und Gallensteine. Archiv für klinische Chirurgie. Bd. 75, S. 192 und 353. Fenwick. The Röntgen Rays and the Fluoroscope as a means of detecting small, deeply placed stones in the exposed kidney. British medical Journal. Oct. 1897. Vol. II, p. 1075. — The value of the use of a shadograph ureteric bugie in the precise surgery of the renal calculus. British medical journal. 1905, June 17. Fittig. Die Bedeutung der Enterolithen des Proecessus vermiformis im Röntgenogramm. Fortschr. Bd. 11, S. 356. Fraenkel. Ueber Fehldiagnosen bei Harnleiterstein und Blasensteinuntersuchungen. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. 3, S. 156. v. Frisch. K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 30. April 1897. Ref. Wiener klin. W. 1897, No. 18, S. 431. Gocht. Handbuch der Röntgenlehre. Stuttgart 1898 u. 1903. Golding Bird. Case of multiple prostatic stones. British medical Journal 2 July 1898, p. 16. Graf. Blasenstein von der Grösse einer Billardkugel. Niederrheinische Gesellschaft für Natur und Heilkunde. 19. Dez. 1900. Green and Hall-Edwards. The mechanism of the closure of the bladder as shown by radiographie. Archives of the Roentgen Ray, No. 70. Grosalik. Röntgenogramm einer Krebsniere, einen Stein simulierend. Monatsberichte für Urologie 1906, Heft 8. Haenisch. Aerztlicher Verein in Hamburg. 21. Januar 1908. Ref. Münch. Med. W. 1908, No. 5, S. 254. Hanneeart. De l'utilité de la radiographie pour établir le diagnostic de certaines affections chirurgicales du rein. Société Belge de Chirurgie. 11. März 1900. Ref. Fortschr. Bd. 3, S. 196. Harris. The Röntgen rays. The London Röntgen Society. 5. Mai 1904. — Phleboliths and the Roentgen Rays. Brit. med. Journal 07, p. 1423. Hermann. Ueber die Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Diagnostik der Nierensteine. Wiener klin. W. 1899, No. 8, S. 190. Hildebrand. Ueber den diagnostischen Wert der Röntgenstrahlen in der inneren Medizin. Münch. Med. W. 1901, No. 50, S. 2008. Holland. Some difficulties in the X-Ray diagnosis of renal calculus. Archives of the Roentgen Ray. Aug. 1907. v. Illyés. Ureterenkatherismus und Radiographie. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. 1902. Bd. 62, S. 132. Immelmann. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 9. Mai 1904. — Ueber den Nachweis von Konkrementen mittels Röntgenstrahlen. Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. 12. März 1906. Berliner klin. W. 1906, No. 24. Israel. Ibidem. — Chirurg. Klinik der Nierenkrankheiten. Berlin 1900. Jacob. The use of the X rays in the diagnosis of Renal calculus. The Lancet 1907. 1, p. 948. Jaenike. Ein Mittel zur Auflösung von Nierensteinen. Zentralblatt für innere Medizin. 1904, No. 13, p. 329. v. Jakseh. Röntgenogramm eines Steines in der linken Niere. Wissenschaftl. Gesellschaft deutscher Aerzte in Böhmen. 23. Mai 1906. Jeric. Eine Modifikation der Aufnahmetechnik bei der Skiagraphie der Blasensteine. Fortschr. Bd. 12, H. 1. Julliard. Aus dem Hôpital cantonal Genève. Fortschr. Bd. 12, S. 141. Kienböck. Diskussionsbemerkung auf dem Kongress der deutschen Gesellschaft für Urologie in Wien Okt. 1907. Ref. Münch. med. W. 1907, p. 2207. — Zur radiographischen Diagnose des Nierensteins. Wien. klin. W. 1902. No. 50, p. 1324. — Konkreme im Nierenbecken. Gesellschaft

für innere Medizin in Wien. 5. Juni 1902. Klose. Radiographie eines durch das Cystoskop diagnostizierten Falles von kompletter Ureterenverdopplung. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 72, 1904. Köhler. Ein Vorschlag zur Verbesserung der Röntgentechnik von Nierengegend-, Wirbelsäulen- und Hüftenaufnahmen sehr starker Patienten. Zeitschrift für Elektrotherapie etc. Bd. 8, H. 7, p. 213. 1906. — Enterolithen des Processus vermiformis, Epistomose des Darmbeins. Fortschr. Bd. 10, H. 5, S. 295. Koller. Blasendivertikel. K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 5. Februar 1904. König. Aerztl. Verein in Hamburg. 21. Jan. 1908. Ref. Münch. med. W. 1908, No. 5, p. 254. Kotzenberg. Untersuchungen bei Nierenkrankheiten. Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 55, 1907. 1. Heft. Kraft. Röntgenbilder eines Nierensteins. Unterelsässischer Aerzte-Verein in Strassburg. 22. Dezember 1906. Kümmell. Diagnose und Therapie der Nephrolithiasis. Zeitschrift für Urologie 1907, Bd. 2, p. 193. — Die Steinkrankheit der Nieren und der Harnleiter. Aerztl. Verein in Hamburg, 7. Jan. 1908. Ref. Münch. med. W. 1908. No. 3, p. 143. — Diagnose und Therapie der Nephrolithiasis. Kongress der deutschen Gesellschaft für Urologie in Wien, Okt. 1907. Ref. Münch. med. W. 1907, p. 2207. — u. Rumpel. Chirurgische Erfahrungen über Nierenkrankheiten unter Anwendung der neueren Untersuchungsmethoden. Bruns Beiträge zur klin. Chirurgie, 1903, Bd. 37, p. 788. Lauenstein. Nachweis von Nierensteinen, die nur aus kohlen-saurem Kalk und Tripelphosphat bestanden, durch Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 3, S. 211. — Operative Entfernung eines durch Röntgenstrahlen nachgewiesenen Konkrementes von kohlen-saurem Kalk aus dem Nierenbecken. Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. 1898, Bd. 50, p. 195. — Nierensteinnachweis. Aerztl. Verein in Hamburg. 28. XI. 1899. Laurie and Leon. Notes on the Photographic of renal and vesical calculi by the X rays. The Lancet. 1897, Vol. I, p. 169. Leedham-Green. Ueber den Mechanismus des Harnblasenverschlusses und der Harnentleerung. Zentralbl. für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. 1906, Bd. 17, p. 233. — Antwort auf die Einwendungen der Herren Oppenheim und Löw gegen meinen Aufsatz: Ueber den Mechanismus des Harnblasenverschlusses etc. Zentralblatt für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. Bd. 17, p. 456. — On the vesical sphincter and the mechanism of the closure of the bladder. Brit. med. Journal. 11. Aug. 1907. Leon. The relative opacity of calculi. Brit. medical Journal. April IV. 1896. Leonard. Ueber die Diagraphie von Nierensteinen. Zentralblatt für Chirurgie. 1899. No. 8, p. 230. — The diagnosis of calculous disease of the kidneys, ureters and bladder by the Roentgen Method. The Philadelphia medical Journal. Dez. 1900. — The value of the Roentgen Method of diagnosis in detecting and excluding renal and ureteral calculi. Annals of Surgery. April 1901. — The technic of the X ray calculus diagnosis. Fortschr. Bd. 7, S. 192. — The technic of the Roentgen Method in the diagnosis of calculus. Archives of the Roentgen Ray 1902 April. — The results of Roentgen diagnosis in calculus conditions of the kidney and ureter. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. I, p. 78. — 40 cases of ureteral calculus in which the Roentgen diagnosis was confirmed by the recovery of the calculus. The Lancet. 1905. Vol. I, p. 1632. Lester. The diagnostic value of the Roentgen rays. Medical News Januar 1904. Levy. Nachweis und Operation eines Phosphatsteines in der rechten Niere. Fortschr. Bd. 3, S. 216. Levy-Dorn. Phosphatstein i. d. Niere einer Erwachsenen. Fortschr. Bd. 3, S. 215. — Beitrag zur Untersuchung auf Nierensteine mittels Röntgenstrahlen. Archiv für physikalische Medizin und medizinische Technik. Bd. I, H. 2 u. 3, p. 104. — Nephropylitis calculosa. Berliner medizinische Gesellschaft. 18. Januar 1905. Ref. in den „Fortschritten“. Bd. 9, p. 64. Lewisohn. Zur Röntgenographie der Steine des Harnapparates. Naturhist. Med. Verein Heidelberg. 22. Mai 1906. Ref. Münch. med. W. 1906, p. 1327. Comas Llaberia u. Prio Llaberia. Einige Betrachtungen über die Diagnose von Nierensteinen mit Hilfe der Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 5, p. 116 u. 157. Loewenhardt. Bestimmung der Lage des Ureters am Lebenden. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur in Breslau. 21. VI. 1901. — Bestimmung des Ureterenverlaufs vor der Operation. Zentralblatt für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. 1901. XII, p. 442. Longard. Ein Fall von Blasen- und Ureterstein. Deutsche med. W. 1898. No. 41. Lucas. Two cases of renal calculus in which the X Rays failed to indicate the presence of a stone. British medical Journal. Okt. 1904. II, p. 820. Luys. De la mesure de la capacité du bassin. Annales des maladies des organes génito-urin. 1906. Vol. I, No. 7. Ref. im Zentralblatt für Harn- und Sexualorgane Bd. 17, p. 630. Macintyre. Röntgen Rays. Photographic of Renal calculus. The Lancet. Juli 1896. II, p. 118. Madelung. Ueber den Wert der Radiographie für den Nachweis von Nierensteinen. Unterelsässischer Aerzte-Verein in Strass-

burg. 22. XII. 1900. Deutsche med. W. 1901. Manasse. Echinokokken in den Harnwegen. Zentralbl. für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. Bd. 9, p. 597. 1898. Macmoury. Présentation d'une épreuve radiographique montrant l'utilité des rayons X dans l'examen de certains calculs vésicaux. Société de Chir. 25. Juni 1902. cit. bei Blum. Zeitschrift für Heilkunde. 1905. p. 398. Mayon. A method of demonstrating Stone in the Bladder by means of the X-Rays. Archives of the Roentgen Rays. June 1902. Monié. Calcul de la vessie chez un enfant. Archives d'Electricité médicale, expérimental et clinique. 1901. No. 98. Moullin. The Roentgen Rays and the diagnosis of urinary calculi. The Lancet. 1901. Jan. 19, p. 172. Morris. The effect of the Roentgen Rays on urinary and biliary calculi. The Lancet. 1896. 14. Nov. 11, p. 1367. — On the X-Rays shadows of cystic and xanthin oxyde calculi. The Lancet. 1906. 11. 21. Juli, p. 141. Myles. Ueber diagnostische Schwierigkeiten bei Krankheiten der Blase. Medical Chronicle. Nov. 1905. Ref. Münch. med. W. 1906, p. 236. Oppenheim u. Loew. Der Mechanismus des Blasenverschlusses im Röntgenbild. Zentralblatt für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. 1906. Bd. 17, p. 66. — Bemerkungen zu Dr. Ch. Leedham-Green's Aufsatz: „Ueber den Mechanismus des Harnblasenverschlusses und der Harnentleerung“. Zentralblatt für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. Bd. 17, S. 453. Pancoast. Technic of calculus diagnosis. Med. News 21. Okt. 1905. Ref. im Zentralbl. f. d. Krankheiten der Harn- und Sexualorgane. Bd. 17, S. 158. Paschkis. Ueber Komplikation von Blasenstein mit anderweitigen Steinbildungen im Harnsystem. Wiener klinische W. 1907. No. 40, S. 1220. Poncet. Demonstration von Röntgenogrammen infizierter Nieren. Académie de Médecine 29. Dez. 1896. Ref. Gazette des Hôpitaux 1896, p. 1464. Ravasini. Durch Nephrolithiasis bedingte Paranephritis. Atrophie der beiden Nieren. Nephrolithotomie. Heilung. Zeitschrift für Urologie 1907, S. 882. Reichmann. Ueber Schatten in Röntgennegativen, die Nierensteine vortäuschen können. Fortschr. Bd. 9, S. 254. Reid. On the X-Ray diagnosis of Calculi in the urinary Tract. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft. Bd. 1, S. 73. — The use of the cryptoscope in operation for renal calculi. British medical Journal Sept. 14. 1907. II, p. 650. Renschoff. Stone in the kidney, its diagnosis and operative treatment. Med. News. 26. Nov. 1904. Ref. Zentralblatt für Harn- und Sexualorgane 16, S. 275. Riddel. Die Röntgenstrahlen in der Diagnostik der Harnsteine. Glasgow Medical Journal Febr. 1906. Ref. Münch. med. W. 1906. No. 22, S. 1078. Ringel. Beitrag zur Diagnose der Nephrolithiasis durch Röntgenbilder. Zentralblatt für Chirurgie 1898. No. 49, S. 219. — Zur Diagnose der Nephrolithiasis durch Röntgenbilder. Archiv für klinische Chirurgie, 1899. Bd. 59, S. 167. — Aerztlicher Verein Hamburg. 28. X. 1898. Robinsohn. Ueber das Vorkommen von Beckenflecken bei Ischias und ihre Deutung als Bursensteine. K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien. 7. Febr. 1908. Wiener klin. W. 1908 No. 7. Rothschild. Ueber einen Blasenstein mit Wachskern. Berliner klin. W. No. 50. 1906. Rumpel. Die Diagnose des Nierensteines mit Hilfe der neueren Untersuchungsmethoden. Ergänzungsband 10 d. Fortschritte. Hamburg 1903. Schede. Steinkrankheit der Harnwege und die Nierensteine. Handbuch der praktischen Chirurgie. 1903. S. 1010. Schmidt-Kolischer. Radiographie an sondierten Ureteren und Nieren. Monatsber. für Urologie 1901. Schmilinsky. Head'sche Zonen u. Allocheirie bei Uretersteinen. Deutsche med. W. 1907. No. 40, Vereinsbeilage. Schürmayer. Zur Röntgenologie des Abdomens und Topographie der Nieren. Fortschr. Bd. 10, S. 353. Seiffart. Nachweis einer Haarnadel in der weiblichen Blase durch X-Strahlen. Zentralblatt für Gynäkologie 1897. No. 1, S. 7. Shenton. Urinary calculus and its detection with the X-Rays. The Lancet. 1906. II. Sept. 15, p. 719. Smart. X-ray diagnosis of renal calculus. British medical Journal 16. Sept. 1905. Smith. The Röntgen Ray diagnosis of renal calculus. Annals of surgery 1904 May. Stantz. Blasensteine. Wissenschaftl. Verein der Aerzte zu Stettin. Ref. in der Berliner klin. W. 1898, No. 33, S. 740. Stein. Zur Technik der Röntgenographie der Harnsteine. Fortschr. Bd. 7, S. 282. Stockmann und Aust. Zur Kasuistik der Radiographie der Harnblase (Haarnadel in der Harnblase). Zentralblatt für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane 1901, Bd. 12, S. 93. Sträter. Die Röntgenographie der Nieren. Verhandlungen der deutschen Röntgengesellschaft, Bd. III, S. 90. — Nierenuntersuchung mittels Röntgenstrahlen. Zeitschrift für Elektrologie und Röntgenkunde 1908, Bd. X, H. 2, S. 41. Taylor. The use of X-rays in the diagnosis of renal calculi. British medical Journal, März 1902. — and Fripp. Renal calculus detected by Röntgen rays and successfully removed. The Lancet, April 1898, p. 1189. Thelen. Aerztl. Verein Köln. Ref. Münch. med. W. 1907, S. 1611. Thomas. Renal and ureteral calculi. Brit. med. Journal 1907, p. 1423. Tilden Brown. The cystoscope and ureter catheter in the diagnosis of

surgical disease of the kidney and ureter. Medical News 1905, March 11. Völker u. von Lichtenberg. Die Gestalt der menschl. Harnblase im Röntgenbilde. Münch. med. W. 1905, No. 33, S. 1576. — u. — Pyelographie (Röntgenographie des Nierenbeckens nach Collargolfüllung). Münch. med. W. 1906, No. 3, S. 105. — u. — Cystographie und Pyelographie. Bruns Beiträge zur klinischen Chirurgie 1907, Bd. 52, H. 1, S. 1. Wagner. Ueber die Diagraphie von Nierensteinen. Zentralblatt für Chirurgie 1899, No. 8, S. 230. — Nachweis von Nierensteinen mit Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 3, S. 214. Weisflog. Zur röntgenographischen Diagnose der Enterolithen des processus vermiformis. Fortschr. Bd. 10, S. 217. Wittek. Zur Technik der Röntgenphotographie (Lendenwirbel, Blasensteine). Fortschr. Bd. 7, S. 26. Wulff. Verwendbarkeit der X-Strahlen für die Diagnose der Blasendifformitäten. Fortschr. Bd. 8, S. 193. — Beiträge zur Chirurgie der tuberkulösen und Steinniere. Berliner klin. W. 1908, No. 5. Zabel. Zur Diagnose, Prophylaxe und endovesikalen Therapie inkarzierter Ureterensteine. Zeitschrift für Urologie 1907, S. 885. v. Zeissl u. Holzknecht. Der Blasenverschluss im Röntgenbilde. Wien. med. Blätter 1902, No. 10. Zondek. Zentralblatt f. Chirurgie 1899, Beil. zu No. 27, S. 141.

27. Erkrankungen des Skelettes.

Anschütz. Ueber einige seltene Formen der Knochenatrophie und der Osteomalacie. Mitteilungen aus den Grenzgebieten 1902. Arning. Ein schwerer Fall von Morbus Raynaud. Archiv für Dermatol. u. Syphilis. 84. Bd. Auerbach. Ueber eine Kombination von Akromegalie und Myxoedem. Wiener klin. Rundschau 1907, No. 6. Bähr. Zur Entstehung des Calcaneussporns. Der Olecranonsporn. Fortschr. Bd. 13. 1909. Ball. Akromegalie und Röntgenstrahlen. West London, Med. Journal. Oktober 1897. Barjon. La radiographie appliquée à l'étude des arthropathies déformantes. Paris 1897, Baillièrre et fils. Beck. Some new points in regard to Raynaud's disease. Béclère. Les Rayons de Röntgen et le Diagnostic des maladies Internes. Paris 1904. Benedikt. Röntgenogramm bei tabischer Arthropathie der Wirbelsäule. Wien. klin. W. 1901, No. 4. Berger. Ueber Knochenwachstumsstörungen. Fortschr. Bd. 11. — Ein Fall von Tumor der Hypophysengegend mit Obduktionsbefund. Zeitsch. für klin. Mediz. 1904. Bircher. Knochentumoren im Röntgenogramme. Fortschr. Bd. 12. 1908. Block. Demonstration von Röntgenbildern tabischer Veränderungen eines Hüftgelenkes. Verein für innere Medizin, Berlin, März 1901. Bosse. Ueber Gelenkleiden auf der Basis von Geschlechtskrankheiten. Berl. klin. Woch. 1907. Nr. 43. de la Camp. Periostitis bei Lepra. Fortschr. Bd. 4. Cassirer. Die vasomotorisch-trophischen Neurosen. Berlin 1903. Cohn, Michael. Zur Coxa vara infolge Frührachitis. Jahrb. für Kinderheilkunde. N. F. Bd. 58, H. 3. Curschmann. Ueber regressive Knochenveränderungen bei Akromegalie. Fortschr. Bd. 9. 1906. — Ueber Polyarthrits chronica deformans. Berl. klin. W. 1906. Deyke-Pascha. Knochenveränderungen bei Lepra nervorum im Röntgenbilde. Fortschr. Bd. 9. Dietlen. Beitrag zum röntgenologischen Nachweis der osteoplastischen Carcinose der Wirbelsäule. Fortschr. Bd. 13. 1909. Dobisch. Zur Aetiologie der Köhler'schen Knochenerkrankung. Münch. med. Woch. 1908, No. 44. Donath. Beitrag zu den tabischen Arthropathien. Wiener klin. Rundschau. 1902. Dupré u. Devaux. Tabes atrophique, Arthropathie, Radiographie. Nouv. Icon. de la Salp. 1900, XIII. Eiselsberg-Ludloff. Atlas klin. wichtiger Röntgenphotogramme. Berlin 1900. Engel. Myxoedema infantill. Verein deutscher Aerzte in Prag. Oktober 1900. Erdheim. Ueber Hypophysengangsgeschwülste und Hirncholesteatome. Wiener Akademie der Wissenschaften. Dez. 1905. Escherig. Die diagn. Verwertung des Röntgenverfahrens bei Untersuchung der Kinder. Mitteilung aus der Sitzung des Vereins der Aerzte Steiermarks. Nov. 1897. Ewald. Fusswurzeltuberkulose und ihre Diagnose mittels Röntgenstrahlen. Fortschr. Bd. 12. Exner. Beiträge zur Kenntnis der akuten Knochenatrophie. Fortschr. Bd. 6. 1903. Fraenkel, Eugen. Die Möller-Barlowsche Krankheit. Archiv der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 18. — Die Möller-Barlowsche Krankheit. Fortschr. Bd. 7. 1908. — Untersuchungen über die Möller-Barlowsche Krankheit. Fortschr. Bd. 10. Fuchs. Vier Fälle von Myxoedem. Archiv für Kinderheilkunde. Bd. 41. Fürnrohr. Die Röntgenstrahlen im Dienste der Neurologie. Gibert-Montpellier. Les arthropathies et la radiographie. Nouv. Icon. de la Salp. 1900, XIII. Goebel. Osteomalacie mittels Röntgenstrahlen zu diagnostizieren. Deutsche med. W. 1897. Gocht. Lehrbuch der Röntgenuntersuchung. Stuttgart 1898, 3. Aufl. 1903. Gottschalk. Multiple cartilaginäre Exostosis, Rachitis u. rarefizierende Ostitis. Fortschr. Bd. 13. 1909. Grashey. Atlas typischer

Röntgenbilder vom normalen Menschen. Lehmanns med. Atlanten, Bd. 5, 1905. — Atlas chirurgisch-pathologischer Röntgenbilder. Bd. 6, 1908. Hahn. Einige syphilitische Erkrankungen im Röntgenbilde. Fortschr. Bd. 2, H. 4. Hahn u. Deycke-Pascha. Knochensyphilis im Röntgenbilde. Archiv der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 14, Hamburg 1907. Hänisch. Ueber eine häufige, bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Münch. med. W. 1908, No. 46. Beitrag zur Röntgendiagnostik der Knochensyphilis. Fortschr. Bd. 11. Heineke. Ossifizierende Sarkommetastasen im Röntgenogramm. Fortschr. Bd. 13. 1909. Heller. Röntgenbild einer Periostitis gummosa. Berl. klin. W., Dez. 1897. Hochsinger. Die Osteochondritis epiphysaria im Röntgenbilde. Archiv für Dermat. und Syphilis, 57. Bd., 1901. — Studien über hereditäre Syphilis. 2. Teil. Leipzig und Wien 1904. Hofmeister. Ueber Störungen des Knochenwachstums bei Kretinismus. Fortschr. Bd. 1, 1897. Hohlfeld. Ueber Osteogenesis imperfecta. Münch. med. W. S. 303, 1905. Holzknecht u. Kienböck. Ueber Osteochondritis syphilitica im Röntgenbild. Fortschr. Bd. 4, H. 6. v. Jaksch u. Rotky. Ueber eigenartige Knochenveränderungen im Verlaufe des Morbus Basedowii. Fortschr. Bd. 13. Joachims-thal. Eine ungewöhnliche Form von Knochenerweiterung. Berl. klin. Woch. 1907, No. 44. — Ueber Zwergwuchs und verwandte Wachstumsstörungen. Deutsche Med. W. 1899. Kaehler. Totaler und partieller Tibiadefekt. Fortschr. Bd. 12. 1908. Katzenstein. Röntgenbilder von syphilitischen Affektionen. Aerztl. Verein München, April 1899, Berlin. klin. W. 1899. Kienböck. Ueber akute Knochenatrophie bei Entzündungsprozessen an den Extremitäten und ihre Diagnose nach dem Röntgenbilde. Wiener Med. W. 1901. — Ueber Knochenveränderungen bei gonorrhoeischer Arthritis und akute Knochenatrophie überhaupt. Wiener klin. W. 1903. — Zur radiographischen Anatomie und Klinik der syphilitischen Knochenerkrankungen an Extremitäten. Zeitschrift für Heilkunde 1902, Juni. — Die Untersuchung der trophischen Störungen bei Tabes und Syringomyelie mit Röntgenlicht. Neurologisches Zentralblatt No. 2. 1901. Köhler. Ueber eine häufige, bisher anscheinend unbekannte Erkrankung einzelner kindlicher Knochen. Münch. med. Woch. 1908. No. 37. — Knochenerkrankungen im Röntgenbilde. Wiesbaden 1901. — Lues-Arteriosklerose. Fortschr. 1903, Bd. 6. — Beitrag zur Osteoarthritis deformans. Fortschr. Bd. 6, S. 128. — Typische Röntgenogramme von Knochengummen. Fortschr. Bd. 10. — Technique de l'exploration radiographique de la selle turcique pour le Diagnostic des tumeurs de l'hypophyse. Journal de Radiologie. Februar 1909. Lauenstein. Zur Bedeutung der Röntgenstrahlen für die Erkenntnis krankhafter Veränderungen an den Gelenkknorpeln. Fortschr. Bd. 3. Lauper. Studie über Osteomalacie. Fortschr. Bd. 5. 1902 u. Bd. 9. 1906. Lehdorff. Röntgenbefund bei Barlowscher Krankheit. Archiv für Kinderheilkunde. Bd. 38, H. 3 u. 4. Machado. L'état actuel de la röntgenologie dans l'étude du myxoedème. Fortschr. Bd. 8. 1906. Nonne. Ueber radiographisch nachweisbare akute und chronische Knochenatrophie bei Nervenerkrankungen. Fortschr. Bd. 5, 1902. Pförringer. Zur Kasuistik der angeborenen Verbildungen. Fortschr. Bd. 12. 1908. Placzek. Skelettentwicklung der Idioten. Berliner anthropol. Gesellschaft. 29. Juni 1901. Preiser. Ueber Knochenveränderungen bei Lues congenita tarda. Fortschr. Bd. 12. 1908. — Zur Pathologie der grossen Zehe. Fortschr. Bd. 12. 1908. Pribram. Osteomalacie. Verein deutscher Aerzte in Prag 1901. Rath. Ein Fall von Spätrachitis. Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie. 1907. 18. Bd. 1. u. 2. Heft. Rehn. Weiterer Beitrag zur Charakteristik der Barlowschen Krankheit. Med. Klinik 1907. — Röntgenaufnahmen von mit Lues congenita und Rachitis affizierten Knochen. Versamml. d. Ges. der Naturf. u. Aerzte, Düsseldorf 1898. Reitter. Zur differentiellen Diagnose der Knochenverdickungen. Wiener klin. W. 1907. Rodler. Chronischer, im Kindsalter beginnender Gelenkrheumatismus mit deformierender Arthritis. Fortschr. 1908. Bd. 12. Rosenfeld. Die Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen. Wiesbaden 1897. Rumpel. Ueber Geschwülste und entzündliche Erkrankungen der Knochen im Röntgenbilde. Archiv der Röntgenstrahlen, Ergänzungsband 16, Hamburg 1908. Schlayer. Ueber chron. Wirbelsäulenversteifung. Fortschr. Bd. 10, 1906. Schüller. Die Schädelbasis im Röntgenbilde. Archiv der Röntgenstrahlen. Ergänzungsband 11. Hamburg 1904. Selka. Ueber Calcaneosexostosen. Fortschr. Bd. 13. 1909. Simmonds. Untersuchungen von Nussbildungen mit Hilfe des Röntgenverfahrens. Fortschr. Bd. 4, Heft 5, S. 197. Sonnenberg. Beiträge zur Kenntnis der Ostitis deformans. Fortschr. Bd. 8, 1904. Stadler. Ueber Knochenerkrankung bei Lues hereditaria tarda. Fortschr. Bd. 11. Sterling. Zur Kasuistik der Spätsyphilis. Archiv für Dermat. und Syphilis, Bd. 41, H. 3. Sticker. Die Therapie des Zwergwuchses. Deutsche med. W. 1904. Stoeltzner. Pathologie und Therapie der Rachitis. Berlin 1904. Sudeck.

Zur Altersatrophie und Inaktivitätsatrophie der Knochen. Fortschr. Bd. 3. 1900. — Röntgenbilder von Knochenatrophie und deren Rückbildung. 30. Chirurgenkongress 1900. Swoboda. Ein Fall von chondrodystrophischem Zwergwuchs. Wiener klin. Woch. No. 23. 1903. Tscherniawski. Fall von Osteochondritis und Dactylitis luetica hereditaria. Zeitschr. für orthopäd. Chirurgie 1906. Ullmann. Luetische Knochenveränderungen. Münch. med. W. 1897. Vargas. Die Achondroplasie. Monatsschr. für Kinderheilkunde. Bd. 1. 1902. Voltz. Ein Fall von bilateralem symmetrischem Riesenwuchs der Extremitäten, des Schultergürtels, in Verbindung mit Kryptorchismus. Zeitschr. für orthop. Chir. 1904. Vormann. Hochgradige Knochenzerstörung bei Gicht. Deutsch. militärärztl. Zeitschr. 1905. Weber. A case of Erythromelalgia. Brit. Journ. of Dermat. Vol. XVI. Wildl. Ueber tabische Gelenkerkrankungen. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1903, No. 8. Wilms. Arthropathie, Myositis ossificans und Exostosenbildung bei Tabes. Fortschr. Bd. 3. Wilsinger. Actinogramm eines Kindes mit Rachitis congenita. Biol. Abteil. des Aerztl. Vereins Hamburg. 6. Dez. 1898. v. Wyss. Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skeletts von Kretinen und Kretinoïden. Fortschr. Bd. 3, S. 18, 48 und 87.

Register zum Grundriss.

A.

Abdomenaufnahmen 9
Abszess nach Pneumonie 93
Achillodynie 275
Akromegalie 264, 276
Aktionstypus des Herzens 145
Antrum 181
— Bewegungen des 194
Aneurysmen 158
— der Aorta abdom. 164
— der Art. pulmonalis 164
— Differentialdiagnose des A. 162, 163
— Drucksymptome des A. 162
Angeborene Herzfehler 151
Aorta 159
Aortenbogen 120
Aortenerweiterung, Verlagerung der Trachea durch
63, 162
Aorteninsuffizienz 152
Aortensklerose 152
Aortenstenose 152
Arteriosklerose 157
Arthritiden 272
Arthritis chron. simplex 273
— deformans 273
— gonorrhoeica 273
— urica 276
— villosa 273
Arthropathia tabica 274
Artikulation 25
Asthma bronchiale 71
— und Herzgrösse 149
— Zwerchfell bei 56
Atelektase der Lunge bei Aneurysma 163
Atmung, ruhige 47
— tiefe 47
Atmungsbewegungen des Zwerchfells 47
Atonische Magenektasie 201
Aufblähung des Magens 192
Aufnahmestuhl 77
Ausmessung des Herzorthodiagrammes 128

B.

Barlowsche Krankheit 265
Bauch einziehen, Einfluss auf den Magen 189
Bauerröhre 4, 11
Begleitschatten 35
Belastungsektasie des Magens 202
Beweglichkeitsprüfung des Magens 193
Bismutum carbonicum 13, 174
Blase, Lage- und Formveränderungen der 260
Blasensteinnachweis 258
Blasenuntersuchung 260
Blasenverschluss 260
Bleiglasschutzgläser 14
Blenden 6, 8, 14, 75
Breitendurchmesser des Herzens 129
Bronchialdrüsen, Lage der 83
Bronchialdrüsentuberkulose 82
Bronchialgeschwülste 70
Bronchialsteine 70
Bronchiektasie 67, 86
Bronchitis 67
Bronchostenose 70, 162

C.

Calcaneodynie 275
Chondrodystrophie, fötale 263
Conusgeräusche 151
Coronarsklerose 140
Coxa vara adolescentium 265

D.

Damoiseau'sche Linie 100
Darmlage 213
Darmlage, pathologische 219
Darmmotilität 217
— Störung der 219
Darmsondierung 215
Darmtumoren 220
Defekt im Ventrikelseptum 151
Dichtigkeitsunterschied, natürlicher 12, 116
— künstlicher 13, 172

Dickdarm 215
 Dilatation der Aorta 160
 Diminution, akute, des Herzens 147
 Divertikel des Oesophagus 170
 Drucksymptome der Aneurysmen 162
 Druckverhältnisse zwischen den Pleurablättern 99
 Drüsen, Darstellbarkeit der 38
 Dünndarm 214
 Duodenum 213
 Durchleuchtungsrichtungen 6, 33
 Durchleuchtungsstative 5, 75, 77
 Durchleuchtungstisch 6
 Dysbasia arteriosklerotica 157

E.

Echinokokkus der Leber 226
 — der Lunge 66
 Ektasie des Magens 200
 Emphysem 33, 94
 Emphysemherz 95, 142
 Emphysem und Zwerchfell 56, 95
 Empyem nach Pneumonie 92
 Enteroptose, Zwerchfellstand bei 58
 Entleerungsmechanismus des Magens 195
 Entwicklung, photographische 10
 Ersatzexsudat 102
 Erweiterung des Oesophagus 170
 Eunuchen 29
 Eventratio diaphragm. 54, 204
 Extraventrikuläre Tumoren 212

F.

Fernaufnahmen, Technik der 10
 Flächenhafter Pneumothorax 108
 Flächeninhalt des Herzens 129
 Folgezustände der Perikarditis 114
 Foramen ovale apertum 151
 Formveränderungen des Magens 205
 Fremdkörper der Blase 259
 — in den Bronchien 70
 — im Kehlkopf 31
 — in der Nase 18
 — in der Mund-Rachenhöhle 24
 — in den Nebenhöhlen oder Stirnhöhle 19
 — in der Trachea 61
 Frontalbild des Magens 182
 Früh tuberkulose bei Erwachsenen 80
 — im Kindesalter 82
 Funktionelle Verkleinerung des Herzens 147

G.

Gallenblase, Anatomie der 227
 Gallensteine, Dichtigkeitsverhältnisse der 229
 — Zusammensetzung der 228
 Gangrän nach Pneumonie 93
 Gastropiose 199
 Gaumenbewegung 25
 Gelenkergüsse 273
 Gelenkrheumatismus 272
 Geschwülste der Mund-Rachenhöhle 24
 Grössenbestimmung des Herzens 125
 Gundelachröhren 4, 9

H.

Habitus phthisicus 33
 Härtegrad der Röhren 4
 Hakenform des Magens 182
 Helligkeitsdifferenzen normaler Lungenspitzen 79
 Hermaphroditen 29
 Herz, bei dauernder Ueberanstrengung 148
 — bei einmaliger körperlicher Anstrengung 147, 148
 — bei Emphysem 95, 142
 — bei Pneumonie 93
 — die Vorderfläche des, bildende Teile 121
 — Einfluss der Respiration auf das 138, 143
 — Grössenbestimmung des 125
 — in Seitenlage 138
 Herzbeweglichkeit 138
 — abnorme 143
 Herzbild, normales 118
 — sagittales 118
 — frontales 123
 — im I. schrägen Durchmesser 124
 — im II. schrägen Durchmesser 124
 Herzform 135
 — pathologische 151
 Herzgrenze, obere 121
 — untere 121
 Herzgrenzen, seitliche 119
 Herzgrösse und Alter 131
 — im Asthmaanfall 149
 — und Beruf 132
 — Einfluss physikalischer Behandlungsmethoden auf die 150
 — Einwirkung von Giften auf die 148
 — und Ernährungszustand 132
 — bei Infektionskrankheiten 149
 — des Kindes 134
 — und Körpergewicht 131

Herzgrösse und Körperlage 134, 136, 137
 — beim Müllerschen Versuch 139
 — bei Nephritis 145
 — pathol. Veränderung der 145
 — im tachykardischen Anfall 148
 — bei Tuberkulose 145
 — beim Valsalvaschen Versuch 138, 149
 — Verhältnis ders. zur Körpergrösse 130, 133
 Herzlage 136
 — bei Tuberkulose 143
 Herzneigungswinkel 130, 136
 Herzpulsation, normale 122
 — pathologische 144
 Herzschatte, Intensitätsunterschiede an dem 122
 Herzsilhouette, Form der 135
 — anatomische Orientierung an der 118
 — Randbogen der 119
 Herzspitze, Lage der 136
 Herzuntersuchung, erschwerende Momente 120
 Herzverkleinerung nach Anstrengung 147
 Herzverlagerung, angeborene 141
 — erworbene 141
 Hilusdrüsen 37
 Hilusschatten 35
 Hochspannungsleitung 2
 Hochspannungsumschalter 3
 Hoher Einlauf 215
 Horizontalorthodiagramm des Herzens, Mittelwerte
 für das 130, 131
 — des kindlichen Herzens 134
 Horizontalorthodiagraph 8
 Hubhöhe des Magens 182
 Hufeisennieme 254
 Hypoplasie des Herzens 145, 146

I.

Incisura cardiaca 181
 Induktorien 1
 Infektionskrankheiten und Herzgrösse 149
 Infiltrationen der Lunge 80, 84
 Influenzmaschine 1
 Interlobäre Ergüsse 101
 Intermittierendes Hinken 157
 Isolierte Zwerchfellaktion 49

K.

Karnifikation nach Pneumonie 93
 Karzinom des Oesophagus 168
 Kassettenhalter 9
 Katarrhalische Pneumonie 94
 Kaudaler Magenpol 181

Kavernen der Lunge 84
 Kehlkopfhöhle, Unters. der 28
 Kehlkopfbewegung 30
 Kehlkopftumoren 31
 Keilbeinhöhle, Unters. der 23
 Kinematographische Röntgenaufnahmen 41, 117
 Klappenfehler 152
 Knochentuberkulose 270
 Knochentumoren 272
 Kollargol, Verwendung des 13, 258
 Koloptose 219
 Kombinierte Klappenfehler 155
 Kompression, Anwendung der 13
 Kompressionsblende 8
 Kompression der Trachea durch Strumen usw. 62
 Konstitutionelle Herzschwäche 146
 Körperlage und Herzorthodiagramm 134, 136, 137
 Kotsteine 221
 Kranialer Magenpol 181
 Kretinismus 263
 Kryptoradiometer 4

L.

Längsdurchmesser des Herzens 129
 Larynxstenose, Zwerchfell bei 56
 Leber, Anatomie der 222
 Lebereirrhose 226
 Leberechinokokkus 226
 Leberhypertrophie 226
 Leberkarzinom 225
 Leber, Lageveränderungen der 225
 Leichenveränderung des Herzens 119
 — des Magens 192
 Lepra 276
 Lobäre Herde, Lokalisationsdiagnose 87
 Lösung der Pneumonie 92
 Luftaufblähung der Verdauungsorgane 13, 173
 Lunge im Pneumothoraxraum 107
 Lungenbild, normales 35
 Lungenechinokokkus 66
 Lungenrücken 36
 — Lage der 83
 Lungenemphysem 94
 Lungenfelder 33
 Lungenfeld, Form des 33
 — Helligkeit des 38
 — mittleres 124
 Lungenkatarrh, tuberk. 80
 Lungenspitzen, Röntgenographie der 10
 — Helligkeitsdifferenzen der 79
 — Verdunkelung normaler 79

Lungentuberkulose, ihre klinischen Symptome 78
 Lungentumoren, Formen der 65
 Lungenzeichnung 36

M.

Magen, der nüchterne 177
 — der gefüllte 181
 — Frontalbild des 182
 — kindlicher 184
 — in Rückenlage 190
 — in Seitenlage 191
 — Einfluss der Raumverhältnisse des Abdomens auf den 186
 Magenatonie 204
 Magenaufblähung 192
 Magenbeweglichkeit, Prüfung der 193
 — verminderte 198
 Magenbewegungen, willkürliche 189
 Magenbewegung, unwillkürliche 193
 Magenblase 121, 178
 Magendarmkanal, Untersuchungstechnik 172
 Magenentfaltung 178
 Magen, Entleerung des 194
 Magenform 182
 — und Darmlage 189
 — und Körperform 187
 — und Leibesform 188
 — Veränderung der 205
 Magenfüllung 179
 — pathologische 203
 Magengeschwür 207
 Magen gröss 185
 Magen höhe 182
 Magenlage 184
 — anormale 210
 — und Körperlage 190
 — und Leberstellung 187
 — und Zwerchfellstand 187
 Magenmotilität 196
 Magenperistaltik 193
 — pathologische 198
 Magensack 181
 Magentumoren 208
 Medianabstand des Herzens 129
 Mediastinaltumoren 64
 Mediastinalverschiebung bei Pneumothorax 105
 Mediastino-pericarditis externa 114
 Megalogastrie 201
 Miliartuberkulose 86
 Mitralinsuffizienz 153
 Mitralstenose 153

Mittellappenpneumonie 90
 Mittellinie des Thorax 129
 Mittelschatten 32, 119
 — Beteiligung des Herzens an dem 119
 — Randbogen des 119
 Mittleres Lungenfeld 124
 Momentphotographie 9
 Mongolismus 263
 Motilität des Darmes 217
 — des Magens 196
 Motilitätsstörungen des Darmes 219
 — des Magens 198
 Müllerscher Versuch 149
 Mundhöhle, Unters. der 23
 Myokarditis 156
 Myxödem 263

N.

Nasenhöhle und ihre Nebenhöhlen, die Untersuchung der 16
 Nebenhöhlenerkrankungen 19
 Nephritis, Herzgrösse bei 145
 Neurasthenia cordis 148
 Niere, Formveränderungen der 254
 — Lage der 253
 Nierenanatomie 253
 Nierenbecken, Kapazität des 257
 Nierensteine, klinische Diagnose der 240
 — chem. Zusammensetzung der 243
 Nierensteinnachweis, Sicherheit des 243
 Nierensteinschatten, vorgetäuschte 247
 Nierenuntersuchung 241, 245
 Nierentumoren 255
 Normalmasse des Herzorthodiagrammes 130
 — des kindlichen Herzens 134

O.

Obere Luftwege, Untersuchungstechnik 16
 Oberkieferhöhlenerkrankungen 22
 Oberlappenpneumonie 89
 Obstipation 220
 Oesophagospasmus 169
 Oesophagus, Anatomie des 165
 — Untersuchungstechnik des 165, 166, 167
 — Verlagerung des 168
 Oesophagusdivertikel 170
 Oesophaguserweiterung 170
 Oesophaguskarzinom 168
 Oesophagusstenose 168
 Orthodiagramm des Herzens 121
 — Ausmessung des 128

Orthodiagramm, was zeigt uns das 126
 Orthodiagraphie 7, 117, 175
 — des kindlichen Herzens 134
 — Fehlerquellen der 126
 — des Magens 177
 — und Perkussion 127
 — des Zwerchfells 42
 Orthoröntgenographie 10, 117
 Osteochondritis syphilitica 268
 Osteogenesis imperfecta 263
 Osteomalacie 265
 Osteomyelitis, akute infekt. 269
 Osteoporose 275
 Osteo-Periostitis ossificans 266
 Ostitis deformans 266

P.

Paradoxe Zwerchfellkontraktion 58, 106
 Parallelprojektion 7, 125
 Parallele Funkenstrecke 2
 Perigastrische Stränge 206
 Perikardschatten 120
 Perikarditis, Folgezustände der 114
 — exsudativa 111
 — sicca 111
 Peristaltik des Magens 193
 Perkussion und Orthodiagraphie 127
 Permeation 175, 214
 Persistenz des Ductus arter. Botalli 151
 Phlebolithen 164
 Phrenikusreizung, Einfluss der auf das Zwerchfell 49
 Phrenikuslähmung 53
 Pleuraadhäsionen bei Pneumothorax 109
 Pleuraexsudat 98
 Pleuraergüsse, Lagerung der 100
 — Verdrängung der Mediastinalorgane durch die 101
 — Zwerchfellstand bei 57
 Pleuraschwarten 103
 Pleuritis exsudativa 98
 — sicca 98
 Pneumonie 87
 — Ausgänge der 92
 — Herz bei der 93
 — käsige 85
 — katharrhalische 94
 — Lösung der 92
 — Verlauf der 91
 — zentrale 94
 Pneumothorax 104

Pneumothorax, Differentialdiagnose 107
 — flächenhafter 108
 — unkomplizierter 104
 — Mediastinalverschiebung bei 105
 — Verdrängungserscheinungen durch 104
 — Zwerchfellstand bei 57
 Pneumothoraxersatzexsudat 102, 106
 Pneumothoraxraum, Lunge in dem 107
 Pressen, Einfluss auf den Magen 189
 Pulsationserscheinungen an Aneurysmen 162
 — am Herzen 122
 — — — pathologische 144
 Pulmonaldrüsen 37
 Pulmonalisbogen 120
 Pulsus paradoxus 114
 Pyloroptose 200
 Pylorus 181
 Pylorusfixation 211
 Pyloruskarzinom 209
 Physikalische Behandlungsmethoden und Herzgrösse 150

Q.

Quecksilberunterbrecher 2

R.

Rachenhöhle, Unters. der 23
 Rachitis 264
 Rauchfussisches Dreieck 101
 Randbogen des Herzens 119
 — des Mittelschattens 119
 Raumverhältnisse des Abdomens 186
 Raynaudsche Krankheit 276
 Regenerieren der Röhren 4
 Respiration, Einfluss der auf das Herz 138, 143
 — Einfluss der auf das Herz bei Seitenlage 139
 Retrokardialfeld 123
 Retrosternalfeld 123
 Riesenwuchs 264
 Rippen 32, 82
 Rippenknorpelverknöcherung 82
 Röhrenbefestigung 5
 Röhrenbehandlung 4
 Röhrenzentrierung 5
 Röntgenapparate mit kommutiertem hochgespanntem Wechselstrom 3
 Röntgenkinematographie 41, 117
 Röntgenographie 8
 Röntgenoskopie 5
 Röntgenröhren 4
 Röntgenlaboratorium 12, 75
 Rudimentäre Eventration 204

S.

Sack- und spindelförmige Aneurysmen 160
 Sagittales Herzbild 118
 Salzsäureprobe, röntgenologische des Magens 197
 Sanduhrmagen 206
 Scarpasches Dreieck 100
 Schädel, Orientierung an dem 17
 Schaltvorrichtungen 1
 Schatten in der norm. Lunge 39
 Schattenausparung der Trachea 32, 60, 119
 Schirmpausen 7, 16
 Schliessungsstrom 2, 3
 Schlingakt 27
 Schluckakt 167
 Schnürleber 226
 Schnürmagen 188
 Schutzhaus 2
 Schutzkasten 14
 Schutzkleider 14
 Schutzvorrichtungen gegen Verbrennungen 13
 Siebbeinerkrankungen 21
 Siphonform des Magens 182
 — ihre funktionelle Bedeutung 195
 Situs inversus 141, 225
 Skelett, Entwicklungshemmungen des 263
 Sklerodermie 276
 Skoliose 160
 Sondenuntersuchung des Verdauungstr. 13, 173
 Sondenverlauf im Magen 207
 Sondierung der Stirnhöhle 20
 Sphincter antri 181
 Spitzenkatarrh 80
 Sporthertz 148
 Sprach- und Lautbildung 24
 Stereoskopische Aufnahmen des Skelettes 11
 Stereoskopische Momentaufnahmen 11, 82, 117
 Stereoröhre 11, 12
 Stierhornform des Magens 182
 Stimmbildung 29
 Stirnhöhlenerkrankungen 21
 Strahlenrichtungen 6, 33
 Struma, Druck der auf die Trachea 62
 Subphrenischer Abszess 227
 Supraapikaler Querschatten 139
 Syphilitische Knochenveränderung 267
 Syringomyelie 274

T.

Tachykardie, paroxysmale 148
 Teleröntgenographie, Technik der 10
 Thoraxbild, normales 32

Thoraxbild, frontales 34
 — im I. schrägen Durchmesser 34
 — im II. schrägen Durchmesser 35
 Thoraxphotographie 9
 Thoraxstarre 49, 56
 Topographie des Herzens 136
 — des Magens 184
 Trachea, angeb. Formveränderungen der 62
 — Technik der Unters. 61
 — Geschwülste der 62
 — Topographie der 60, 119
 Transsudate 102
 Transversaldimension des Herzens 129
 Trikuspidalinsuffizienz 156
 Trochoskop 6, 77
 Tuberkulose, Frühsymptome der 80, 82
 — fortgeschrittene 83
 — der Knochen 270
 — Herzgrösse bei 145

U.

Unterbrecher 2
 Unterlappenpneumonie 88
 Ureteren, Verlauf der 256
 — angeborene Veränderungen der 257
 Uretererweiterung 258

V.

Valsalvascher Versuch 149
 Vasomotorisch-trophische Neurosen 275
 Vena cava inf., Schatten der 120
 Vena cava sup. 120
 Venen, Untersuchung der 164
 Ventilröhren 3
 Ventrikelbogen 120
 Verdrängungserscheinungen durch Pneumothorax 104
 Verdunkelung normaler Lungenspitzen 79
 Verengerung der Speiseröhre 168
 Verkalkungen am Herzen 140
 Verknöcherung der Kehlkopfknorpel 28
 Verlagerung der Trachea 63
 Verlagerung des Oesophagus 168
 Verminderter Luftgehalt der Lungenspitzen 81
 Verstärkungsschirme 9
 Vertikalorthodiograph 8
 Vertikalorthodiagramm des Herzens, Mittelwerte für das 133
 Vertikalorthodiagramm des kindlichen Herzens 135
 Verwachsungen des Magens mit benachbarten Organen 210

Verwachsungen nach Pneumonie 93
 Vierphasige Druckschwankung 106
 Vikariierendes Emphysem 58, 96
 Volumveränderungen des Herzens 146
 Vorschaltfunkenstrecke 2, 3
 Vorhofbogen 120
 Vorhof-Gefäßswinkel 129

W.

Walterschaltung 1
 Wandarm für Photographie 9
 Wanderniere 254
 Wanderleber 225
 Wasserkühlröhre 4
 Wehnelteinheit 4
 Wehnelunterbrecher 2
 Williams Symptom 53, 85
 Wismut, Einfluss des auf die Magenform 180
 Wismutaufschwemmung 13, 173
 Wismutgebäck 13, 173
 Wismutkapseln 13, 173
 Wismutklistier 13, 174
 Wismutmahlzeit 13, 174
 Wismutmethode 13, 173

Wismutpaste 13
 Wismutvergiftung 13, 174

Z.

Zähne, Technik der Untersuchung der 23
 Zahnzysten 22
 Zahnerkrankungen 22
 Zentrale Pneumonie 94
 Zentralprojektion 7, 117, 125
 Zungenbewegung 26
 Zweiteilung des Magenschattens 204
 Zwerchfell 32, 40
 — Untersuchungsmethoden 41
 Zwerchfellatrophie angeb. 54
 Zwerchfellbeweglichkeit, verminderte 52
 Zwerchfellhernie 55
 Zwerchfellhochstand 50
 Zwerchfelllähmung 55
 Zwerchfellptose 199
 Zwerchfellstand, Bestimmung des 45
 — physiolog. Einflüsse auf den 44
 — und Körperlage 46
 Zwerchfelltiefstand 56
 Zwergwuchs 264

Verzeichnis
der
Abbildungen im Atlas.

I. Abbildungen in Autotypie.¹⁾

Zu dem Kapitel „Das normale Thoraxbild“. Dr. Groedel.

Technik: Die Abbildungen 1—11, 52—87, 91—93, 99—138 und Tab. X, 1—10 sind mit 50 oder 60 cm Induktorien auf Schleussnerfilms mit 2 Verstärkungsschirmen aufgenommen. Die wenigen Plattenaufnahmen sind im Verzeichnis besonders kenntlich gemacht. Ein kleiner Teil der Thorax- und Abdomenphotogramme wurde bei 6—12 Sekunden Expositionszeit hergestellt, der weitaus grössere Teil in Bruchteilen einer Sekunde, unter den im technischen Teil für die Momentaufnahmen erläuterten Bedingungen, bei 60 cm Röhrenabstand.

Für eine grosse Zahl der Bilder konnte ich mit gütiger Erlaubnis des Herrn Professors Dr. Sittmann das Krankenmaterial der inneren Abteilung des Krankenhauses r. d. I. in München benutzen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

1. **Normales Thoraxbild.** 28jähr. herz- und lungengesunder Mann. Leichte Medianstellung des Herzens. Aufnahme in tiefster Inspiration mit sehr weicher Röhre (5,5 Wh), bei Momentbelastung in $\frac{8}{10}$ Sek. Expositionszeit²⁾ auf Schleussnerplatte. Dorsoventralaufnahme.
2. **Lungenzeichnung** sehr stark ausgeprägt bei einem 50jähr. Emphysematiker. Weiche Röhre (5 Wh), Momentbelastung, $\frac{1}{10}$ Sek. Expositionszeit, Schleussnerfilm, 2 Verstärkungsschirme. Die Pfeile bezeichnen die Schatten der Rückenmuskulatur. Typisches Emphysemherz.
3. **Blutleere Lunge** mässig aufgebläht (anatom. Präparat frdl. überlassen von Herrn Prosektor Dr. Oberndorfer).
4. **Dorsoventrale Sagittalaufnahme des normalen Thorax.** 17jähr. Mann.
5. **Sagittale Fernaufnahme des Thorax** (s. Abb. 4).
6. **Aufnahme des Thorax im frontalen Durchmesser** (s. Abb. 4).
7. **Fernaufnahme des Thorax im frontalen Durchmesser** (s. Abb. 4).
8. **Aufnahme des Thorax im ersten schrägen Durchmesser** (s. Abb. 4).
9. **Fernaufnahme des Thorax im ersten schrägen Durchmesser** (s. Abb. 4).
10. **Aufnahme des Thorax im zweiten schrägen Durchmesser** (s. Abb. 4).
11. **Fernaufnahme des Thorax im zweiten schrägen Durchmesser** (s. Abb. 4).

¹⁾ Die Originale der Abbildungen 1, 4—11, 26, 52—87, 99—138 und Tab. X, 1—10 sind 40:50 cm gross, diejenigen der Abbildungen 12—19, 27—51, 94—97, der Tafeln II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX etwa 30:40 cm. Der Grad der Verkleinerung ist hiernach leicht auszurechnen.

²⁾ Die Skeletteile erscheinen auf diesem Bilde etwas unterexponiert, ein Beweis für den geringen Härtegrad der Röhre. Ueberhaupt darf man bei Thoraxbildern die Schärfe und Deutlichkeit der Knochenbilder (mit Ausnahme der Rippen) nicht als Kriterium der Güte eines Photogrammes benutzen. Man hat nur auf die Deutlichkeit der Lungenzeichnung und die Schärfe des Herzrandes zu achten.

Zu dem Kapitel „Zwerchfell und Atmung“. Prof. Jamin.

No. 12 und 13 sind Stillstandsaufnahmen eines 14 jähr. lungengesunden Knaben aus der medizinischen Klinik Erlangen (1905), aufgenommen bei dorsoventralem Strahlengang und einem Fokalabstand von 200 cm im Sitzen. Müllersche Wasserkühlröhre vom Härtegrad 7,5 nach Wehnelt, im sekundären Stromkreis 2 Milliampère, primär 90 Volt, 12 Ampère, Wehneltunterbrecher. Die Brustwarzen sind mit Bleiblech markiert. Die Bilder sollen die extreme Inspirations- und Expirationsstellung der **normalen Atmung** zeigen.

12. **Tiefe Inspiration.** Expositionszeit 15 Sekunden ohne Verstärkungsschirm. Man sieht die Erweiterung des Thorax und den absolut und namentlich relativ sehr beträchtlichen Tiefstand des inspiratorisch gesenkten Zwerchfells (grosser Abstand der Brustwarzen auf der 5. Rippe von der Zwerchfellskuppe, die beiderseits bei grossem phrenikokostalem und phrenikokardialem Winkel abgeplattet ist). Bei aufgestützten Armen ist das Schlüsselbein beiderseits bis zur obersten Lungenbegrenzung gehoben. Der ganze Thorax erscheint durch die Hebung der Rippen rundbogenförmig.
13. **Vollkommene Expiration.** Expositionszeit 10 Sekunden mit Verstärkungsschirm. Die nunmehr retrahierte Lunge ist wenig lufthaltig, daher verdunkelt, die Grenzen des Zwerchfells und des breiter auf diesem aufgelagerten Herzens sind unscharf und verschwommen. Die Brustwarzenmarke im 4. Interkostalraum (Hautverschiebung!) deckt sich beiderseits ungefähr mit der Zwerchfellkuppe. Die Thoraxform nähert sich dem Spitzbogen. Die Rippen fallen namentlich ventral stark ab. Das Schlüsselbein lässt trotz unveränderter Armstellung einen Teil des Brustkorbs mit den Lungenspitzen oberhalb seines oberen Randes durchblicken.
14. **Rechtsseitige faradische Phrenikusreizung** in ventrodorsaler Aufnahme bei einem 13jährigen Knaben. Fokalabstand 80 cm vom unteren Brustbeinende, im Sitzen. Expositionszeit 15 Sekunden mit Verstärkungsschirm. Wasserkühlröhre, 5,0 Wehnelteinheiten, sek. Stromkreis 1—2 Milliampère. Wehneltunterbrecher. Das Bild zeigt die beträchtliche rechtsseitige Zwerchfellsenkung bei normalem mittlerem Stande der linken Zwerchfelloberfläche und zugleich die Abflachung und gerade Ausspannung der gereizten ad maximum kontrahierten rechten Hälfte.
15. Dorsoventrale Aufnahme eines 15jährigen Knaben: zur Zeit der Aufnahme **Emphysem**, Tiefstand des Zwerchfells, Bronchitis ohne nachweisbare Lungeninfiltration, **Pleuraadhäsion rechts**. Die Aufnahme ist im Sitzen bei fortgehender ruhiger Atmung gemacht; daher die doppelt konturierten Rippenschatten. Technik wie bei Abb. 14, Expositionszeit 20 Sekunden ohne Verstärkungsschirm. Beachtenswert ist der fassförmige Thoraxbau und die tiefe gestreckte Stellung des Zwerchfells, sowie der scharfe rosendornähnliche Zacken am rechten Zwerchfellschatten, der unmerklich in die Verlängerung des unteren rechten Hauptbronchus übergeht. In der Zeit nach der Aufnahme dieses Röntgenogramms (1905) hat sich bei dem Kranken eine schwere, vorwiegend rechtsseitige **Ober-**

lappentuberkulose entwickelt, die zur Zeit ausgedehnte Infiltrate in den damals bis auf die breiten Schatten am Hilus unveränderten Lungenpartien im Röntgenbilde erkennen lässt.

16. Dorsoventrale Aufnahme des Falles Schneider: **Hernia diaphragmatica** bzw. Eventration (**idiopathischer Zwerchfellhochstand**)? Technik wie bei Abb. 15. Das Herz ist stark nach rechts verdrängt. In der linken Brusthälfte grenzt ein leicht nach aussen bogenförmig aufsteigender Schattenstreif die verdunkelte weil retrahierte Lunge von den hochgerückten Baueingeweiden (Magen, Flexura lienalis coli) ab. Medial sieht man dem Herzschaten angelagert die zusammengedrängten Gebilde der Lungenwurzel. Die Bleimarken zeigen die Brustwarzen an.
17. Dorsoventrale Aufnahme eines 43jährigen Mannes mit **rechtsseitiger Phrenikslähmung** bei totaler oberer Plexuslähmung. Leider ist gerade die rechte Seite durch einen Plattenfehler etwas undeutlich geworden, doch sieht man, wie der Zwerchfellschatten rechts, einem pleuritischen Exsudat ähnlich, bedeutend höher steht als links, obwohl die Aufnahme im Sitzen gemacht ist. Technik wie bei Abb. 15.
18. Dorsoventrale Aufnahme eines in der **Rekonvaleszenz nach fibrinöser Pneumonie** befindlichen erwachsenen Mannes. Technik wie bei Abb. 15. Das verschleierte Bild lässt eine Verdichtung am rechten Herzrande erkennen und diesem nahe, eine ziemlich weit medial gelegene **Pleuraadhäsion**, die zu winkeligem Abknickung des Zwerchfellschattens bei der Inspiration und steilem Abfall desselben nach aussen geführt hat.
19. Dorsoventrale Aufnahme eines Unfallskranken, der vor Jahren ein **Brusttrauma** erlitten hat. Technik wie bei Abb. 15, inspiratorische Stillstandsaufnahme. Rechts hat sich das Zwerchfell ausgiebig bei der tiefen Einatmung gesenkt. Links ist der laterale Teil desselben entsprechend der früheren Verletzungsstelle an der Brustwand **adhärent** geblieben, der phrenikokostale Winkel ist nicht kaudalwärts gerückt, nicht vergrössert und auch nicht aufgehellt. Lungen und Pleuren zeigen weiter keine Veränderung. Die subjektiven Beschwerden beschränken sich auf Klagen über Schmerzen an der vom Unfall betroffenen Brustseite.

Zu dem Kapitel „Lungentuberkulose“. Prof. Krause.

20. Scheidenförmige **Rippenknorpelverknöcherung** (1. Rippe) bei einer 27jähr. Frau mit Lungentuberkulose.
21. **Rippenknorpelverknöcherung** bei einem 19jähr. tuberkulösen Mädchen.
22. Totale **Rippenknorpelverknöcherung** bei einem 50jähr. Emphysematiker.
23. **Rechtsseitige Spitzentrübung** bei einem 19jähr. Manne. Aufnahme mit Stereoröhre.
24. Doppelseitige geringe **Lungenspitzeninfiltration**.
25. Doppelseitige stärkere **Lungenspitzeninfiltration**.

Zu dem Kapitel „Mediastinaltumoren“. Prof. Krause.

26. **Maligne Struma** mit Metastasen im Rückenmark. 39jährige Frau.

Zu dem Kapitel „Erkrankungen des Perikards“. Prof. Brauer.

27. **Mediastino-Pericarditis adhaesiva mit Cardiolysis.** Rechts am Herzrande sind Unregelmässigkeiten des Verlaufs verzeichnet, links weisen die Pfeile auf die Rippenstümpfe.
- 28—30 stammen von einem Patienten mit schwerer Aorteninsuffizienz und einer hinzutretenen **Pericarditis exsudativa**, Bild 28 vor der Punktion, Bild 29 nach der Punktion. Man sieht, wie die linke Lunge wieder viel freier ist und der Herzschatten im ganzen kleiner ist; am rechten oberen Herzrande wird jetzt schon eine Zacke bemerkbar, die noch weit deutlicher auf dem Bilde No. 30 zutage tritt und einer Adhaesion des Herzbeutels entspricht. Bild 30 zeigt eine ähnliche Ausziehung des Herzbeutels auch auf der linken Seite.
31. Breite **Adhäsion der Herzspitze** am Zwerchfell. Das Herz ist auf der Höhe der Inspiration lang ausgezogen. Die dem Vorhof sowie dem Ventrikel entsprechenden Bögen sind verstrichen (hierbei Auftreten des Pulsus paradoxus).
32. Rechtsseitige Phthise mit **Rechtsverlagerung des Herzens.** Das Perikardium ist an zwei Stellen dem Sternum fester angelegt. Bei seitlicher Durchleuchtung erscheint daher Mediastinum und Perikardium in bogenförmigem Verlauf.

Zu dem Kapitel „Erkrankungen der Pleura“. Prof. Brauer.

33. **Rechtsseitiges Pleuraexsudat.** Das Exsudat steigt nach der Seite zu an, bildet ein Scarpa'sches Dreieck, zudem zeigt das Bild auch einen Anstieg des Exsudates nach dem Herzen zu, es bildet sich quasi eine Mulde, nicht ein Dreieck. Dieses lässt sich öfters bei mittelgrossen Exsudaten beobachten. Dieser zentrale Anstieg der Dämpfungslinie könnte vielleicht der komprimierten Lunge entsprechen.
34. **Rechtsseitige Pleuraschwarte** mit einem kleinen dichteren Schatten entsprechend der Herzmitte. Ueber der durch den rechten äusseren unteren Pfeil charakterisierten Schwarte sind die Rippen stärker zusammengezogen. Die Schwarte erscheint halb durchscheinend, das Zwerchfell steht auf der betr. Seite höher, die ganze Seite ist im Verhältnis zur anderen eingezogen. Der obere Pfeil markiert etwa entsprechend der Thoraxmitte einen dichteren Schattenkomplex. Hier handelte es sich um ein Restexsudat im Bereiche der Schwarte.
35. Sehr starke **rechtsseitige Lungenschrumpfung** bei einem Patienten, der über 20 Jahre an schwerer, nunmehr verheilter Lungentuberkulose litt, dabei rechtsseitige Pleuraschwarten. Die ganze kranke Seite ist auf das äusserste geschrumpft, hat die Lunge der gesunden Seite mit dem Mediastinum und seinen Organen extrem herüber verlagert. Die kranke Seite ist gleichmässig abgeschattet, nur im Oberlappen nach aussen zu noch eine Kaverne angedeutet. Die beiden Pfeile markieren die dem seitlichen Zuge besonders nachgiebigen Stellen des Mediastinum (oben vor den grossen Gefässen, unten hinter dem Herzen).

36. **Totaler Pneumothorax** ohne Exsudat bei einem Phthisiker. Die rechte Lunge liegt dem Hilus flach an, das Mediastinum ist mit dem Herzen im ganzen etwas nach rechts verschoben.
37. **Linksseitiger Pneumothorax.** Die linke Lunge mit einer grossen Kaverne ist in etwa zwei Querfingerbreite der Thoraxkuppe adhärent, sie zieht als breites Band nach unten herab, ist vollkommen von Luft umspült und von allen Seiten beträchtlich zusammengedrückt. Auf der rechten Seite erkennt man — durch den Pfeil markiert — die obere nachgiebige Stelle des Mediastinum halbkreisförmig in die gesunde Seite hineinragend.
38. Rechtsseitiger, **exsudatfreier, grosser Pneumothorax** mit auffällig breitem hinterem, hellem Felde (starkes Hervortreten der unteren hinteren Ueberblähung).
39. **Pneumothorax mit grossem Exsudat**, horizontale Begrenzung des letzteren, Verschiebung des Mediastinum und des Herzens in die gesunde rechte Seite.
40. zeigt dieselbe Patientin. Das Exsudat ist grösstenteils resorbiert, der Pneumothorax völlig verschwunden, Herz und Mediastinum sind stark nach links verlagert, diffuse Abschattung der ganzen linken Seite infolge ausgedehnter Schwartenbildung und starker Bindegewebsvermehrung in der therapeutisch sehr günstig beeinflussten Lunge.
41. **Kompletter Pneumothorax.** Die in toto kollabierte Lunge der linken Seite zeigt der Lunge aufliegend eine Verdickung der Pleura pulmonalis. Es handelt sich um einen Fall mit künstlichem Pneumothorax bei Bronchiektasien. Die Pleuraadhäsion war während des Eingriffes deutlich nachweisbar und wurde unter Schmerzempfindungen durch entsprechende Druckanwendung gelöst.
42. Eine Lunge, die in der Kuppe mit schmalen Bande sowie mit dem Zwerchfell adhärent ist und durch einen **Pneumothorax** in Kollaps gebracht wurde. Durch das inspiratorisch tiefer tretende Zwerchfell ist die Lunge ausgespannt. Eine Lappengrenze ist nicht zu sehen, der Pfeil auf der andern Seite bezeichnet wieder die obere Ueberblähung.
43. Kind mit **rechtsseitigem Pneumothorax** alsbald nach dem Eingriffe. Die Operationsstelle ist markiert, ebenso die zweifache Lage des subkutanen Emphysems. Die eine Emphysemschicht hat sich zwischen Thorax und Muskel gelegt, die andere unter die Haut. Die drei Lungenlappen sind scharf voneinander zu differenzieren, besonders ragt der tuberkulös infiltrierte rechte Mittellappen warzenförmig über den Unter- und Oberlappen hervor.
44. **Linksseitiger Pneumothorax.** Der von Kavernen durchsetzte Oberlappen ist oben seitlich der Thoraxkuppe adhärent, in der Kuppe selbst findet sich Gas. Der tuberkulös infiltrierte Unterlappen ist nicht vollkommen kollabiert, vielmehr als frei schwebender Klumpen im Pneumothoraxraum sichtbar.
45. **Rechtsseitiger Pneumothorax.** Hier tritt sehr deutlich die Erweiterung der rechten Seite und die Ausdehnung der Interkostalräume zutage. Der rechte Oberlappen ist der Kuppe adhärent, der Mittellappen nicht deutlich zu erkennen, der starre Unterlappen deutlich markiert.

46. **Rechtsseitiger Pneumothorax** bei einer Patientin mit zuvor starker Verlagerung des Herzens nach rechts. Es hat sich nur ein partieller Pneumothorax gebildet. Bei starker Gasspannung in diesem Raum erkennt man die haarscharfe Begrenzung des angespannten rechten Unterlappens. Die Verwachsungen haben eine Mediastinalverschiebung nach links völlig verhindert. Man sieht im rechten Oberlappen noch die Kavernen und die Ablenkung der Trachea in den rechten Thoraxraum herein.
47. **Pneumothorax.** Die in der Thorax-Kuppe adhärente Lunge lässt im Oberlappen noch deutlich die Kaverne erkennen.
48. **Starker rechtsseitiger Pneumothorax.** Man erkennt die durch den Pfeil markierte hintere untere Ueberblähung des Mediastinum. Das Bild der rechten Seite ist auf der Reproduktion wenig günstig wiedergegeben. Die starke Abschattung rechts ist bedingt durch das stark verlagerte Herz und die Verlagerung der grossen Gefässe. Die hellen Flecke im Oberlappen imponieren auf der Reproduktion fälschlicherweise als Zerfallerscheinungen, erinnern vielleicht an Kavernen, tatsächlich aber lag hier eine nur wenig erkrankte, aber ziemlich stark entspannte Lunge vor.
49. **Linksseitiger subphrenischer Pneumothorax.** Unter dem Zwerchfell ein Organ, welches nicht sicher zu deuten ist (wahrscheinlich die Milz); über dem Zwerchfell die stark schattengebende Schwarte. Die ganze linke Seite ist eingesunken und abgeflacht, im Oberlappen Kavernen.
- 50/51. **Rechtsseitiger Pneumothorax,** der die rechte Lunge in den mittleren vorderen Abschnitten tief eindellt, ohne bis auf das Zwerchfell herunterzureichen. In diesem Pneumothoraxraum, dessen obere Abgrenzung durch einen Schattenrand markiert wird, bildet sich ein Exsudat. Dieses Exsudat erscheint nach unten zu halbkreisförmig begrenzt, es gab deutliche Schüttelwellen. Bei schräger Photographie (Nr. 51) erkennt man die Grösse des Pneumothoraxraumes und sieht nun hier Exsudat und Grenze des Pneumothorax besonders scharf hervortreten. Der Unterlappen ist basal adhärent, er bildet daher quasi eine Mulde, in welcher das Exsudat liegt.

Zu dem Kapitel „Untersuchung des Herzens“. Dr. Groedel.

52. **Normales Herz.** 24jähr., vollkommen gesunder Mann. Rechter Pfeil, Aorta asc. Mittlerer Pfeil, Aorta desc. Linker Pfeil, linkes Herzohr.
53. **Normales Herz.** 18jähr. Mann. Stark ausgeprägte Randbogen, besonders links. An der Herzspitze ist das straff gespannte Perikard sichtbar.
54. **Emphysemherz** bei einem seit 10 Jahren an Emphysem leidenden 32jähr. Manne. Herzschaten stark verschmälert.
55. **Emphysematiker** (63 Jahre) mit vergrössertem Herz.
56. **Verdrängung des Herzens** nach oben bei **chronischer Magenblase.** 23jähr. Mann.
57. **Verdrängung des Herzens** nach links bei **Lebertumor.** 45jähr. Mann.

58. **Verziehung des Herzens** nach links durch **Zug einer Pleuraschwarte** (siehe Pfeil). 21 jähr. Mann.
59. **Verdrängung des Herzens** nach rechts durch **Pleuraexsudat**. 19 jähr. Mädchen.
60. **Normales Herz bei Tuberkulose**. 24 jähr. kräftiger Bäcker. Infiltration des r. Oberl., peribronch. Tbc. des r. Mittell. und Unterl., Infiltration der l. Spitze, Emphysem des l. Unterlappens.
61. **Normales Herz bei alter Tuberkulose**. 45 jähr. Frau.
62. **Vergrössertes Herz bei Tuberkulose**. 26 jähr. Frau.
63. **Hypoplastisches Herz bei alter Tuberkulose**. 52 jähr. Mann.
64. **Dextrokardie bei peribronch. Tuberkulose**. 47 jähr. Mann.
65. **Medianstellung des Herzens bei alter Tuberkulose**. Schrumpfung der r. Spitze. 36 jähr. Mann.
66. **Verlagerung des Herzens nach links bei dissem. kavern. Tuberkulose**. 35 jähr. Arbeiter.
67. **Unscharfes Herzbild bei dissem. cavern. Tuberkulose**. Hochstand des l. Zwerchfelles. 39 jähr. Mann.
68. **Situs inversus**. 51 jähr. Arbeiter, mit Sklerose, ohne Beschwerden. Zufälliger Befund.
69. **Foramen ovale apertum**. 35 jähr. Frau.
70. **Persistenz des Ductus art. Botalli**. 55 jähr. Frau. Vorwölbung des Pulmonal-bogens.
71. **Persistenz des Ductus art. Botalli**. 15 jähr. Knabe.
72. **Insuffiz. Mitralis**. 7 jähr. Knabe. Kugelherz.
73. **Insuffiz. et Stenos. Mitralis**. 26 jähr. Mann. Vorwölbung des l. Vorhofbogens.
74. **Insuffiz. Mitralis et Insuffiz. Tricuspid**. 23 jähr. Mann. Ausbuchtung des r. Vorhofbogens.
75. **Stenosis Mitralis**. 12 jähr. Knabe. Vorbuchtung des l. Vorhofbogens.
76. **Insuffiz. Aortae**. 30 jähr. Mann. Liegendes Herz.
77. **Stenosis Aortae**. 25 jähr. Mann. Liegendes Herz.
78. **Insuffiz. Aortae et Dilat. Aortae diffus**. Verlängerung des Gefässbandes. 45 jähr. Mann.
79. **Insuffiz. Aortae et Dilat. Aortae diffus**. 48 jähr. Mann.
80. **Skleros. Aortae et Dilatatio Aortae desc**. 38 jähr. Mann.
81. **Insuffiz. Aortae et Dilatatio Aortae**. Verkürzung des Gefässbandes. 60 jähr. Mann.
82. **Aneurysma arcus Aortae**. Schlüsselbeingegend links vorgewölbt und pulsierend. 38 jähr. Arbeiter.
83. **Aneurysma arcus Aortae**. Linkes Schulterblatt stark vorgewölbt. 59 jähr. Mann.
84. **Pulsatorische Vorwölbung des Conus arteriosus**. 15 jähr. Knabe. Systolisches Geräusch über Pulmonalis.
85. **Vorwölbung des Conus arteriosus und verstärkte Pulsation**. Systolisches Geräusch über Pulmonalis. 18 jähr. Student.

86. **Insuffiz. et Stenos. Mitralis, Insuffiz. Aortae.** 12jähr. Knabe mit subakutem Rheumatismus. Man sieht sämtliche Herzbogen stark ausgeprägt, die Vena cava inf. ist in grösserer Ausdehnung sichtbar, ebenso die Leber- und Milzkonturen, Herzbuckel in der linken Axillarlinie. Die untere Herzgrenze fast vollkommen sichtbar.
87. **Skleros. Ost. Aort. et Aortae.** 50jähr. Arbeiter. Man sieht die Aorta desc. vom Arcus Aortae aus schräg medianwärts nach unten verlaufen.

Zu dem Kapitel „Erkrankungen der Gefässe“. Prof. Krause.

88. **Arteriosklerose** der Arteria ulnaris.
89. **Arteriosklerose** der Arteria mediana.
90. **Arteriosklerose** der Arteria cubitalis und radialis.
91. **Arteriosklerotische Gefässe** eines 70jähr. Arbeiters.
92. **Arteriosklerotische Gefässe** bei einem 60jähr. Linkshänder.
93. **Arteriosklerotische Gefässe** am Unterschenkel eines 53jähr. Mannes mit abgelaufener Osteomalacie.

Zu dem Kapitel „Untersuchung des Oesophagus“. Prof. Steyrer.

94. Divertikelähnliche **Erweiterung** bei spastischer **Stenose** (s. d. zugeh. Abb. 7, Tab. IX).
95. **Karzinomstenose** (1. ventrodorsaler schräger Durchmesser). Deutlicher Ausguss des Oesophagusrohres speziell an der stenosierten Stelle.
96. **Pulsionsdivertikel** bei schrägem Strahlengang,
97. bei dorsoventraler Durchleuchtung.

Zu dem Kapitel „Magen-Darmkanal“. Dr. Groedel.

98. **Gasblähung des Magens** (Leichenveränderung) bei einem 6 Wochen alten Kinde (Dr. Köhler).
99. **Normaler Magen**¹⁾, **Sagittalaufnahme.** Siphonform. 14jähr. Mädchen.
100. **Normaler Magen, Frontalaufnahme.** Dreieckige Gestalt (s. Abb. 99).
101. **Frontalaufnahme bei Gastrektasie** (s. Abb. 104).
102. **Frontalaufnahme bei Magenkarzinom** (s. Abb. 111).
103. **Belastungsektasie des Magens.** 52jähr. Frau.
104. **Belastungsektasie des Magens.** 55. jähr. Mann.
105. **Atonische Ektasie des Magens.** 44jähr. Frau.
106. **Atonische Ektasie des Magens.** 73jähr. Mann.
107. **Schnürmagen.** 26jähr. skoliotische Frau.
108. **Sanduhrmagen.** 62jähr. Mann.
109. **Sanduhrmagen.** 71jähr. Arbeiter ohne Magenbeschwerden. Aufnahme nach der Nahrungsaufnahme (→ Pylorus).
110. Derselbe Patient etwa $\frac{3}{4}$ Stunden nach der Mahlzeit. **Sanduhrmagen verschwunden.**

¹⁾ Der Nabel ist auf den Abdomenaufnahmen stets durch ein aufgeklebtes Geldstück kenntlich gemacht.

111. **Karzinom der grossen Kurvatur.** Beinahe das ganze Magenumen mit Ausnahme des Fundusteiles ist verschwunden. Pylorus (\rightarrow) frei. 73jähr. Mann.
112. **Karzinom des Pylorus** ohne Stenose und ohne motorische Insuffizienz bei einer 52jähr. Frau.
113. **Pyloruskarzinom** mit Stenose, Ektasie und motorischer Insuffizienz des Magens. 62jähr. Mann. (Sektion bestätigt.)
114. **Karzinom des Pylorus** mit Stenose, hochgradiger Ektasie und Insuffizienz des Magens. 59jähr. Mann. (Sektion bestätigt.)
115. **Pyloruskarzinom** mit Metastasen in der Leber und Pankreas, Verwachsungen mit der Leber; Pylorus durch ulzeröse Prozesse zerstört und schlussunfähig. 55jähr. Mann. (Sektion bestätigt.)
116. **Verwachsungen zwischen Pylorus und Leber.** 47jähr. Mann. (Operiert.)
117. **Normaler Dickdarm.** 25jähr. Mann.
118. **Normaler Dickdarm** (s. Abb. 117). Wismuteinlauf.
119. **Abdomenaufnahme $\frac{1}{4}$ Stunde nach der Mahlzeit.** 18jähr. Mann. 65 Kilo schwer.
120. **Abdomenaufnahme 1 Stunde nach der Mahlzeit** (s. Abb. 119). Dünndarm gefüllt.
121. **Abdomenaufnahme 8 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 119). Dickdarm teilweise gefüllt.
122. **Abdomenaufnahme 24 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 119). Dickdarm vollkommen gefüllt.
123. **$\frac{1}{2}$ Stunde nach der Mahlzeit.** (16jähr. Mädchen, 53 Kilo. Magenmotilität normal, Darmmotilität verlangsamt.) Dünndarm teilweise gefüllt.
124. **1 Stunde nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Dünndarm stärker gefüllt.
125. **2 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Beginn der Kolonfüllung.
126. **6 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Colon asc. gefüllt.
127. **$7\frac{1}{2}$ Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Colon asc. vollkommen angefüllt.
128. **25 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Colon transv. teilweise gefüllt.
129. **32 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Colon transv. vollkommen gefüllt.
130. **55 Stunden nach der Mahlzeit** (s. Abb. 123). Colon descend. bis zur Ampulle gefüllt.
131. **Verwachsung zwischen Colon transv. und Leber.** 71jähr. Mann. (Operiert.)
132. **Senkung der rechten Flexur und des Colon asc.** 45jähr. Frau. (6 Kinder.)
133. **Tumor des Colon transv.** Verwachsungen zwischen Darm und Leber. 41jähr. Frau. (Operiert.)
134. **Spastische Obstipation.** 50jähr. Mann. (Unfallsneurose.)
135. **Coloptose (W-Form).** Obstipation. 31jähr. Frau.
136. **Coloptose.** Obstipation. Wismuteinlauf. 50jähr. Mann.
137. **Coloptose (W-Form).** Obstipation. 38jähr. Mann.
138. **Coloptose (V-Form).** Obstipation. 32jähr. Mann.

Zu dem Kapitel „Untersuchung der Leber und Gallenblase“. Prof. Beck.

139. Verschiedene **Gallensteintypen.**

140. Die **Gallensteintypen** von Abb. 139 im **Röntgenbilde.**

141. Die Gallensteintypen von Abb. 139 einem Patienten untergeschoben im Röntgenbilde.
- 142 a) Photographie des Schliffes eines geschichteten Cholesterinsteines, b) Röntgenbild einer Anzahl dieser Steingattung bei $\frac{1}{2}$ Minute Belichtungsdauer, c) Dieselben Steine bei 2 Minuten Belichtungsdauer.
143. Gemeine Gallensteine, sämtlich bei Gebrauch eines mittellangen Stiftes, a) 1000 gemeine Gallensteine in einen Beutel gefüllt, bei einer Belichtungsdauer von 2 Sekunden, b) 250 derselben Steine auf eine Fläche ausgebreitet, 2 Sekunden Belichtungsdauer, c) dieselben Steine bei $1\frac{1}{2}$ Minuten Belichtungsdauer, in der Mitte der Schlusstein, c) dieselben Steine bei 2 Minuten Belichtungsdauer.
144. Vier gemischte Bilirubinkalksteine, an ihren Facetten zu einem Solitär verklebt, a) zwei Sekunden Aufnahmezeit, mittellanger Platinstift, b) $\frac{1}{2}$ Minute, mittellanger Stift, c) 4 Minuten Dauer, kurzer Stift, d) 8 Minuten Dauer, mittellanger Stift, e) 2 Sekunden Aufnahmezeit, mittelweiche Röhre, mittellanger Stift, f) 4 Minuten Aufnahmedauer, mittellanger Stift.
145. Derselbe Stein nach 3 Minuten langer Bestrahlung durch die Lebergegend eines 30 jähr. Mannes.
146. Photographie der Bruchflächen von Bilirubinkalksteinen.
147. Röntgenbild verschiedener Bilirubinkalksteine.
148. Bilirubinkalksteine e) nach 4 Minuten, f) nach $\frac{1}{2}$ Minute, g) nach 3 Minuten Belichtungszeit.
149. Röntgenphotographie von 2 Bilirubinsteinen (s. nächstes Bild).
150. Drei gemischte Bilirubinsteinen in einer mit Galle gefüllten, stark verdickten Gallenblase, unmittelbar nach der Exstirpation aufgenommen.
151. **Gallensteine im Lebenden.** 44jähr. Herr. 3 kleine und 2 grosse Steine in der Gallenblase, 1 kleiner Stein im Ductus cysticus.

Zu dem Kapitel „Erkrankungen des Skeletts“, Dr. Köhler.

Die Aufnahmen 152—173 und Tab. XII, 1—22 wurden mit folgendem Instrumentarium angefertigt: 45 cm Induktorium, Gleitkontaktunterbrecher, 32 Volt Spannung (aus Akkumulatoren), 2—6 Ampère Stromstärke, 0,5—1,5 Milliampère im sekundären Stromkreis; Monopol-Thermometer-Röhre nach Köhler. Schleussnerplatten. Expositionszeit: $\frac{1}{2}$ —3 Minuten. Glycinentwicklung.

152. **Normale Hand** (6 jähr. Kind).
153. **Raynaudsche Krankheit.**
154. **Myxoedem** (6 jähr. Kind).
155. **Akromegalie.**
156. **Chronische Arthritis** (des ganzen Skelettes).
157. Hand bei **Syringomyelie.**
158. **Herd in Tibia** nach Typhus.
159. **Calcaneusexostose.**
160. **Gelenkkörper im Ellenbogen.**
161. **Synostose im Sprunggelenk.**
162. **Arthritis deformans genu.**
163. **Arthritis deformans genu.**

164. **Arthritis deformans post trauma.**
165. **Herd in Patella.**
166. Knie bei **Lipoma arborescens.**
167. Knie bei **Gicht.**
168. **Verdickung der Gelenkkapsel** oberhalb der Kniescheibe.
169. **Ostitis deformans** (Paget).
170. **Chronische Arthritis** (mit Jodipinschatten).
171. **Arthritis deformans** der Hüfte.
172. **Caries sicca** des Femurkopfes.
173. **Coxa vara incipiens.**

II. Abbildungen in Photographie.

Zu dem Kapitel „Untersuchung der oberen Luftwege“. Prof. Spiess.

Tab. I.

1. Halbierter **macerierter Schädel.** (Seitliche Aufnahme.)
2. **Empyem der rechten Stirnhöhle** und **Ethmoiditis rechts.** (Occipitofrontal-Aufnahme.)
3. Chronisches **Empyem** der rechten **Oberkieferhöhle**, die gegenüber der linken Seite stark verdunkelt ist. (Occipitofrontal-Aufnahme.)
4. **Verschleierung** der rechten **Stirnhöhle.**
5. Starke **Septumdeviation.** **Empyema antri Highmori dextri.** **Empyema sinus frontalis dextri.**
6. Leichte **Verschleierung** der linken **Stirnhöhle**, im übrigen normaler Befund.
7. **Seitliche Halsaufnahme** mit Kehlkopfhöhle, Kehldeckel und Zungenbein.
8. **Seitliche Kopf- und Halsaufnahme.** Sämtliche Nasennebenhöhlen sichtbar.
(7 und 8 sind Momentaufnahmen.)

Zu dem Kapitel „Zwerchfell und Atmung“. Prof. Jamin.

Tab. II.

Abb. 1—6 Aufnahmen des Herrn Dr. A. Köhler-Wiesbaden. 75 cm Fokalabstand, Belichtung 20 Sekunden. Apparat: 45 cm Induktorium, Gleitkontaktunterbrecher, Röhre Monopol (Hirschmann-Köhler), 32 Volt. $4\frac{1}{2}$ Ampère.

A. Frauenthorax. Normale forcierte Atmung.

1. **Vollkommene Inspiration.** Dorsalaufnahme.
2. **Vollkommene Expiration.** Dorsalaufnahme.
5. **Vollkommene Inspiration.** Linkslaterale Aufnahme.

B. Männerthorax. **Pathologische Atmung**; fast reine Zwerchfellatmung bei **Starre des Brustkorbs** wegen Rippenmissbildung mit Hochstand der linken Skapula. Bei der Expiration kuppelförmiger, stark gewölbter Zwerchfellhochstand mit spitzen phrenikokostalen und grossen stumpfen phreniko-kardialen Winkeln, vom normalen expiratorischen Zwerchfellstand wenig unterschieden.

Bei der tiefen Inspiration flachen sich die Zwerchfellskuppen zu fast geraden, dachförmig abfallenden Linien ab, sowohl seitlich als auch nach hinten neben der Wirbelsäule. Die inspiratorische Aufhellung der Lungenfelder tritt in den Bildern namentlich in den unteren Lungenpartien deutlich hervor. Die Bilder entstammen den von Herrn A. Köhler auf dem III. Röntgenkongress kinematographisch vorgeführten Serien von Thoraxaufnahmen.

3. **Vollkommene Inspiration.** Dorsalaufnahme.
4. **Vollkommene Expiration.** Dorsalaufnahme.
6. **Vollkommene Inspiration.** Linkslaterale Aufnahme.

Abb. 7 und 8 sind Aufnahmen eines 16jähr. Mädchens aus der medizinischen Klinik Erlangen mit **faradischer Phrenikusreizung**. Das Mädchen hatte eine leichte Skoliose der unteren Brustwirbelsäule nach rechts; ausser nervös-hysterischen Beschwerden keine innere Erkrankung. Dorsoventrale Aufnahmen im Sitzen. Fokalabstand 95 cm vom Proc. spinosus des 7. Brustwirbels. Apparat: Induktor 50 cm, Wehnelt-Unterbrecher, Walter-Schaltung, Müllersche Wasserkühlröhre, Härtegrad 5,0 nach Wehnelt, 1—2 Milliampère im sek. Stromkreis. Expositionszeit 15 Sekunden mit Verstärkungsschirm.

7. **Rechtsseitige Phrenikusreizung.**
8. **Linksseitige Phrenikusreizung.**
9. Inspiratorische ventrale Stillstandsaufnahme eines 33jähr. Mannes im Sitzen. **Chronische Lungentuberkulose.** Expositionszeit 20 Sekunden ohne Verstärkungsschirm. Sonst Technik wie oben. Man sieht in der unteren Begrenzung der inspiratorisch gut aufgehellten Lungenfelder rechts die scharfe Abknickung, der **Pleuraadhäsion** entsprechend. Auch links ist die Bogenwölbung nicht so glatt und rund, wie unter normalen Verhältnissen. Am Hilus sind beiderseits einige kleine Drüsenschatten zu sehen. Beiderseits ist der Stand der Mammillen durch ein schmales Streifchen Bleiblech markiert. Nahe unterhalb der rechten Mammillenmarke, gerade über dem Knick im rechten Zwerchfellschatten und in der Verlängerung eines unteren Bronchus gelegen, sieht man einen annähernd runden Schattenfleck, der sich gleichsinnig mit dem Zwerchfell bei der Atmung bewegte: das Bild eines **Lungensteins** bzw. einer verkalkten Drüse.

Zu den Kapiteln über „Lungenerkrankungen“. Prof. Krause.

Tab. III.

1. Indurierte **Bronchialdrüsen** zum Teil tuberkulös (Obduktionsbefund).
2. Fortgeschrittene Lungentuberkulose mit **Kavernenbildung** im linken Oberlappen (Obduktionsbefund).
3. **Käsige Pneumonie** mit Kavernenbildung der linken Lunge, Infiltration der rechten Lungenspitze.
4. Dieselbe Kranke ein halbes Jahr später: Die Kavernenbildung ist bedeutend fortgeschritten.
5. **Bronchiektasien** im rechten Unterlappen mit pleuritische Schwarte.

6. **Gummöse Infiltrationen** des rechten Oberlappens.
7. **Lungenkarzinom**, ausgehend von dem Hauptbronchus des linken Oberlappens (Bauchlage).
8. Dasselbe (Rückenlage).
9. **Sarkom der Lunge** (Obduktionsbefund).

Tab. IV.

1. **Karzinomatöse Bronchialdrüsenpakete** bei Magenkarzinom.
2. **Tuberkulöse Bronchialdrüsenpakete**.
3. **Beiderseitige Infiltration** der Oberlappen und tuberkulöse Bronchialdrüsenpakete.
4. Rechtsseitige **tuberkulöse Bronchialdrüsenpakete** (Obduktionsbefund).
5. **Rechtsseitige Lungenspitzeninfiltration** mit linksseitigem pleuritischen Erguss.
6. **Bronchiopneumonie** bei diskompensierter Insuffizienz.
7. **Sarkom der Lunge**.
8. **Geringe Spitzeninfiltration** rechts.
9. **Mediastinaltumor** (Lymphosarkom).

Tab. V.

1. Linksseitige geringfügige **Spitzeninfiltration**.
2. Doppelseitige **Spitzeninfiltration** rechts ausgedehnter als links.
3. Beiderseitige **Spitzeninfiltration** mit bronchopneumonischen Herden links.
4. **Bronchialdrüsentuberkulose**.
5. **Tuberkulöse Infiltration** des rechten Oberlappens; Spitzeninfiltration links. Infiltration von fächerförmiger Gestalt, welche von tuberkulös veränderten Bronchialdrüsen ihren Ausgang nimmt.
6. **Tuberkulöse Infiltration** bei einem jugendlichen Individuum, ausgehend von tuberkulösen Bronchialdrüsen am linken Hilus.

Zu dem Kapitel „Pneumonie und die übrigen Erkrankungen der Lunge“.
Prof. Steyrer.

Tab. V.

7. Ventrodorsale Durchstrahlung, 60 cm Röhrendistanz; **ausgedehnte Pneumonie**, klinisch rein ausgeprägter Fall, physikalisch kein Flüssigkeitserguss nachweisbar. Man beachte den Unterschied zwischen der medianen Schattengrenze hier und auf dem folgenden Bilde,
8. welches von einem Patienten mit grossem **pleuritischen Ergusse** stammt. Im ersteren vollkommenes Fehlen des paravertebralen Dreiecks, hier sehr stark ausgesprochen. Bei beiden zeigt der Schatten tiefe Saturation, vollständige Strukturlosigkeit.
9. Rechtsseitige **Oberlappenpneumonie**. Der eigentliche Herd ist scharf begrenzt, der Schatten ziemlich dünn und homogen. Ueber der übrigen Lunge liegt gleichmässig ein feiner Schleier.

Tab. VI.

1. Linksseitige **zentrale Pneumonie**, welche nach den allgemein klinischen Symptomen sichergestellt war. Dem linken Herzrand ist ein ziemlich scharf begrenzter Schatten von halbelliptischer Gestalt aufgesetzt. Er lässt sich infolge seines geringeren Saturationsgrades gut vom Herzschaten trennen und Summationsschattenbildung von Rippen und Hilus erkennen. Verwechslung mit Tumor oder Abzess wäre ohne den übrigen klinischen Befund möglich gewesen.
2. Dorsoventrale Aufnahme. Die Platte zeigt den Beginn der Lösung einer rechtsseitigen **Pneumonie**; die tagsvorher aufgenommene Platte liess nur einen strukturlosen, kräftigen Schatten von ziemlich scharfer Begrenzung im Bereiche des Mittellappens erkennen, während Ober- und Unterlappen schleierförmige Verdunkelung zeigten.
3. **Pneumonie** des rechten Mittellappens auf der Höhe der Erkrankung. Gleichmässiger strukturloser Schatten.
4. Derselbe Patient fünf Tage später. Der Schatten hellt sich vom Hilus her fleckig auf.
5. 14 Tage später. Klinischer Befund ergibt vollkommen normale Verhältnisse bei subjektivem Wohlbefinden des Patienten. Am Bilde noch immer leichte Verschleierung mit Andeutung von einzelnen Herden.
6. **Lungengangrän**. Dünner, unregelmässiger, ganz uncharakteristischer Schleier rechts oben.
7. Ausgang einer **Pneumonie in Höhlenbildung** (Fall publiziert von Jürgens). Die Höhle war klinisch wenig deutlich nachweisbar, auf der Platte deutlicher Schatten am linken Herzrande, halbkreisförmig nach unten begrenzt, oben scharfe Horizontalgrenze. Darüber starke Aufhellung, welche mit einem Verdichtungsring umgeben erscheint. Zum Beweise, dass hier wirklich eine Höhle mit Flüssigkeit und Luftinhalt vorlag, wurde der Patient, wie aus der nächsten Figur
8. ersichtlich ist, in die rechte Seitenlage gebracht. Das Flüssigkeitsniveau stellt sich entsprechend der Schwere wieder horizontal ein.
9. Zeigt denselben Patienten in späterer Zeit photographiert. Die Höhle hat einem Verdichtungsgeewe Platz gemacht, ist also in gewissem Sinne ausgeheilt.

Tab. VII.

1. Stammt von einer Patientin mit Verdacht auf **Lungenabszess**. Wenn auch der Schatten unscharf begrenzt und auch sonst wenig charakteristisch ist, zeigt er doch, dass der Prozess ein solitärer war, was für den chirurgischen Eingriff in diesem Falle den Ausschlag gab.
2. **Lungenabszess** durch verschluckten Knochensplitter. Ein oben und lateral scharf begrenzter Schlagschatten, der bei Durchleuchtung mit einer härteren Röhre den Fremdkörper deutlich erkennen liess. Nebenbei ist auch eine diffuse Verdunkelung im Gebiete des r. Mittel- und Unterlappens erkennbar.

3. **Interlobär-Empyem** zwischen rechtem Mittel- und Oberlappen mit wenig ausgesprochenen klinischen Symptomen. Auf der Platte oben scharf begrenzte Schatten, entsprechend dem Verlauf der Interlobärspalte, kaudalwärts und lateral weniger scharfe Begrenzung und an Saturation abnehmend. Die Diagnose war durch Probepunktion bestätigt.
4. **Bronchiektasie**; sowohl rechts als links vom Mittelschatten Abweichungen von der Norm. Rechts in dem abwärts ziehenden Hilus eine schwere, ziemlich scharf begrenzte, herdförmige Schattenmasse, gleichzeitig diffuse Verdunkelung geringeren Grades im unteren Drittel des Lungenfeldes. Die Kontur des rechten Zwerchfells durch einen stärker saturierten aufgesetzten Herd verwischt. Links ist dem oberen Teil des Mittelschattens ein Schattenband angefügt, das nach unten hin sich im Hilus auffasert. Bemerkenswert ist die auffallende Helligkeit der übrigen Lungenpartien.
5. **Bronchiektasie**. Auf der Platte ein grosser Herd nur im oberen und unteren medianen Anteil unscharf, sonst scharfrandig begrenzt, vom Herzschatten durch eine hellere Zone deutlich abgesetzt. Die Intensität des Schattens nicht sehr bedeutend.
6. **Tumor** der linken Lunge. Bei dorsoventraler Durchleuchtung konnte man annehmen, dass hier ein Neoplasma von der Pleura ausgehend vorliege. Drehung des Patienten vor dem Schirme liess jedoch in einer Frontaldurchleuchtung einen ganz deutlichen, scharf begrenzten, hellen Streifen zwischen Brustwand und Tumorfläche erkennen, dementsprechend sind auch die physikalischen Erscheinungen gering. Bei mittelstarker Perkussion war nur schwach tympanitisch gedämpfter Schall nachweisbar.
7. **Tumor**, wahrscheinlich von der Pleura ausgehend. Der mediane, etwas undeutlich begrenzte Schatten lässt sich durch keinerlei Drehung des Patienten von der Brustwand trennen.
8. Scharf begrenzter kugeligter Schatten im rechten Lungenfeld. Die Diagnose dieses Falles ist noch nicht gesichert. Die klinischen Symptome und die scharfrandige Abgrenzung sprechen für Tumor oder einen abgesackten Abszess, die Probepunktion hatte negativen Erfolg.
9. **Emphysem**, mit tief einschneidendem phrenikokostalem Winkel.

Zu dem Kapitel „Erkrankungen der Gefässe“. Prof. Krause.

Tab. VIII.

1. Grosses sackförmiges **Aneurysma**.
2. Derselbe Patient ein halbes Jahr später.
3. Sehr grosses sackförmiges **Aneurysma** der Aorta ascendens und descendens.
4. Mächtiges **Aneurysma** der Aorta ascendens und descendens mit Verlagerung der Trachea.
5. Kleines **Aneurysma** Arcus aortae mit Aorteninsuffizienz.

6. Mächtiges sackförmiges **Aneurysma**.
7. Mächtiges zylinderförmiges **Aneurysma**.
8. **Aneurysma** mit sekundärer linksseitiger **Bronchostenose**.
9. Mächtiges **Aneurysma** mit Druck auf den linken Hauptbronchus und starker Bronchitis.

Zu dem Kapitel „Untersuchung des Oesophagus“. Prof. Steyrer.

Tab. IX.

1. (1. schräge Durchleuchtung.) **Karzinom des Oesophagus** im unteren Drittel desselben. Die herdförmigen Schatten, welche das Mittelfeld bedecken, könnten von Tumormassen oder metastatischen Drüsen herrühren, aber auch aus der Lunge stammen. Sagittale Durchleuchtung hat das letztere ausschliessen lassen. Im übrigen Diagnose klinisch gesichert.
2. Frontal-Durchleuchtung. **Metallsonde im Oesophagus**. Man sieht die Spitze der Sonde unterhalb der Zwerchfellskuppe in die Magenblase eintauchen.
3. 1. ventrodorsaler schräger Durchmesser. Röhrenstellung hoch. Der Oesophagus ist an der **Kardia stenosiert**. Die stenosierte Stelle deutlich in der Magenblase sichtbar.
4. Ventrodorsalaufnahme eines **Oesophagus** mit eingeführter **Quecksilbersonde**.
5. Hochgradige **Kardiastenose** (Karzinom) mit weitgehender Dilatation des Oesophagus.
6. Tiefsitzende geringgradige **Stenose** (Karzinom). Die **Erweiterung des Oesophagus** wurde durch Füllung mit Wismut nach vorher eingeführter Metallsonde dargestellt.
7. Hochgradige **spastische Stenose im Kardiasteil** bei einer kyphoskoliotischen Patientin (2. schräge Durchleuchtung). Der sackartig erweiterte Oesophagus zeigt hier deutlich die Spur des am unteren Ende ausfliessenden Wismutbreies, während bei rein frontaler Durchleuchtung von links (siehe Abbildung 94) Fortsetzung desselben in das Oesophagusrohr nicht zu erkennen war, wodurch die Annahme eines Divertikels anfänglich nahegelegt war.
8. **Spastische Stenose** im untersten Oesophagusanteil (2. schräger Durchm.). Die Speiseröhre erscheint hier nur als ein wenig erweitertes, parallelwandiges Rohr.
9. **Erweiterung des Oesophagus** oberhalb einer durch Tumor komprimierten Stelle. Vortäuschung eines Divertikels. Man achte auf den Weg des Speisebreies unterhalb der Erweiterung.

Zu dem Kapitel „Untersuchung des Magendarmkanals“. Dr. Groedel.

Tab. X.

1. **Normaler Magen** einer 33 jähr. nullipara. Man sieht die beiderseitige Einkerbung des Magenbildes, die Folge der Funktion des Sphincter antri. Das Antrum ist deutlich in seiner ganzen Ausdehnung zu erkennen. Etwas oberhalb des Antrums

ein leichter Schatten: die Pars horiz. duodeni. Zwischen diesem und dem Antrum ein heller Streifen: der Pylorus. Neben dem Sphincter antri eine zweite Einschnürung: die Umbiegungsstelle der kleinen Kurvatur.

2. Derselbe Fall nach 1 Stunde. **Dünndarm** in grösserer Ausdehnung gefüllt. Am Magen sind starke peristaltische Wellen (anormal) zu sehen. Der Sphincter antri beginnt sich gerade (kleine Kurvatur) zu kontrahieren.
3. Derselbe Fall nach 1½ Stunden. **Dünndarm** stark gefüllt.
4. **Normaler Magen**. 26jähr. Frau. Trotz **doppelter Wismutmahlzeit** (800 gr) dehnt sich der Magen allseitig gleichmässig aus, der kaudale Pol sinkt nicht nach abwärts.
5. **Normaler Magen**. 17jähr. Mädchen. Wismutmahlzeit, danach geringe Menge Brausepulver. Man sieht das **Duodenum** in grosser Ausdehnung (s. die zugehörige Skizze: Text-Abb. 99).
6. **Coloptose**. 33jähr. Frau. Wismutboluseinlauf.
7. **Karzinom** der grossen **Kurvatur**. 53jähr. Frau. Seit 1½ Jahren Magenbeschwerden. Tumor in der Milzgegend fühlbar, Abmagerung um 20 Pfund. (Chirurgisch bestätigt.)
8. **Karzinom der Pars pylorica**. Pylorus schlussunfähig, fixiert. Grosse Magenblase (59jähr. Mann).
9. **Horizontaler Magen** (16jähr. Lehrling). Im Orthodiagramm bestand deutliche Hubhöhe. Horizontalstellung durch starkes Pressen künstlich erzeugt.
10. **Vermehrte feinschlägige Peristaltik** an der grossen und kleinen Kurvatur bei **Tabes**. 53jähr. Frau.

Zu dem Kapitel „Untersuchung des uropoëtischen Systems“. Dr. Haenisch.

Tab. XI.

Die Aufnahmen wurden mit Seifertschem 60 cm-Induktor, Wehneltunterbrecher, Walterschaltung, Müllerschen Wasserkühlröhren auf Schleussnerplatten gemacht. Exposition 1½—2½ Minuten. Glycinentwicklung.

Abb. 1—3: Beispiele für die drei typischen Einstellungen.

1. Aufnahme der **r. Nierengegend** mit dem 10 cm Kompressionszylinder. Die unter dem Rippenbogen schräg nach aufwärts gerichtete Projektion ist an den Konturen der Wirbelkörper zu erkennen (vgl. die senkrechte Projektion in Abb. 2). Die durch die Luffapelotte ruhig gestellte Niere kommt in scharfer Zeichnung zur Darstellung. **Steinfreie Niere** von normaler Grösse, Form und Lage.
2. Zweite Normalaufnahme zur Darstellung des **unteren Nierenpols** und der **oberen Hälfte des Ureters** mit dem 13 cm Zylinder. Senkrechte Projektion. Deutlicher, scharfrandiger Schatten der unteren Hälfte der Niere.
3. Aufnahme für den **unteren Abschnitt der beiden Ureteren** und der **Blase**. Zylinder schräg abwärts gerichtet.
4. Grosser, **korallenförmiger**, linksseitiger **Nierenstein**. Der Stein füllt das Nierenbecken aus mit strahlenförmigen Auswüchsen in die Kelche hinein. Die mediale Spitze scheint in den Ureteranfang hineinzureichen („Sporn“, „Nase“).

5. Linksseitiger **Nierenstein**. Aufnahme ohne **Luffapelotte**. Wegen des Auf- und Absteigens der Niere durch die Atmung ist der **Nierenschatten undeutlich** und nicht scharf begrenzt, desgl. sind auch obere und untere **Konturen des Konkrementschattens verschwommen**.
6. Linksseitiger **Nierenstein**. Aufnahme mit **Luffaschwamm**. **Nieren- und Steinkonturen** sind absolut **scharf**. Die Darstellung der Niere gestattet eine genaue Lokalisation des Steines.
7. Die auffällige **Schmalheit der Niere** rührt von einer **Drehung des Organs** um seine Längsachse mit der Konvexität nach hinten her. Ursache scheint im vorliegenden Falle die Skoliose der Wirbelsäule zu sein.
8. Rechtsseitiger **Ureterstein** dicht oberhalb der Blase. (Patientin war vorher erfolglos nephrektomiert worden.) Ueber dem Schambeinschatten eine Gruppe von Phlebolithen.
9. Aufnahme einer mit **Collargol gefüllten Blase**.

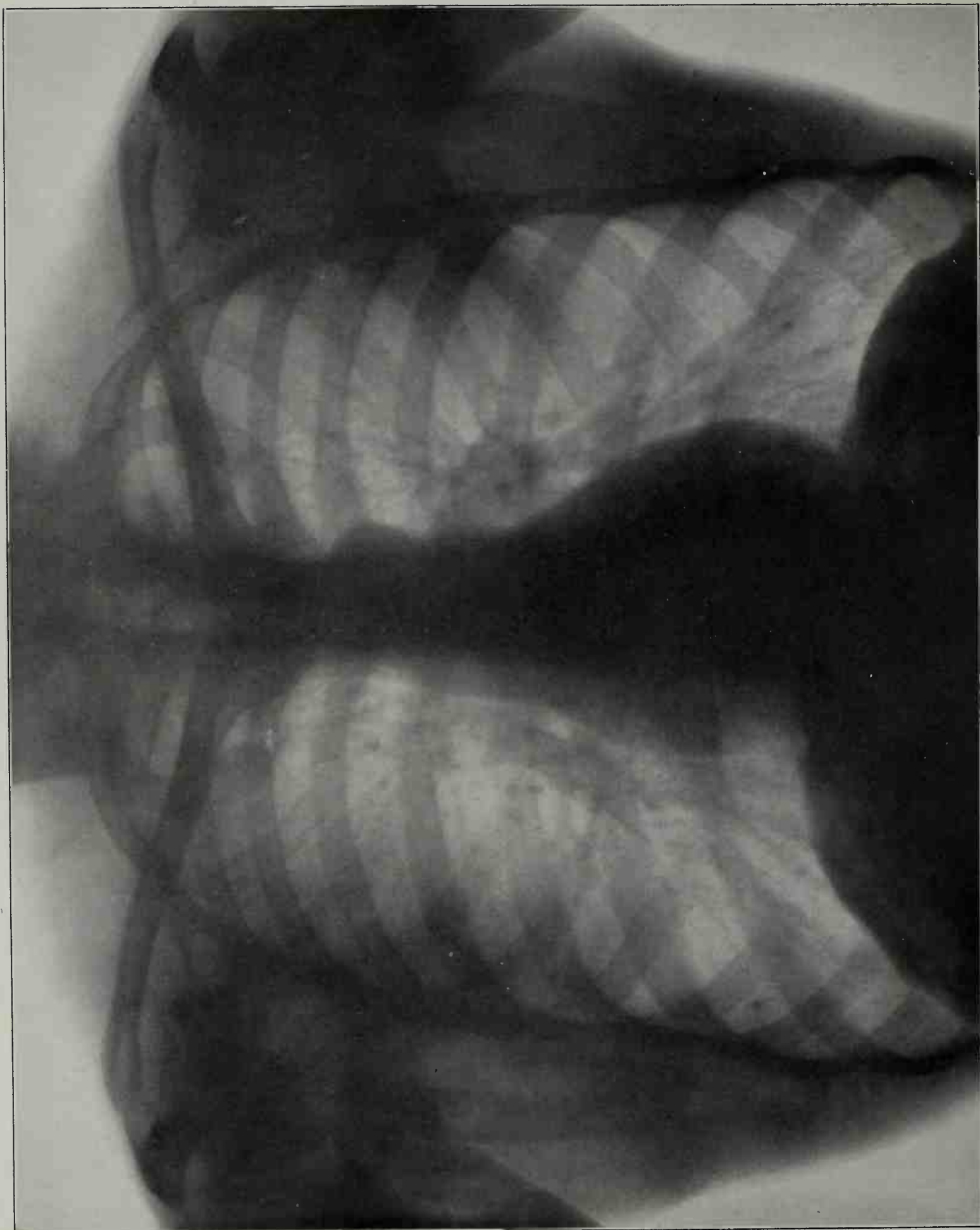
Zu dem Kapitel „Erkrankungen des Skelettes“. Dr. Köhler.

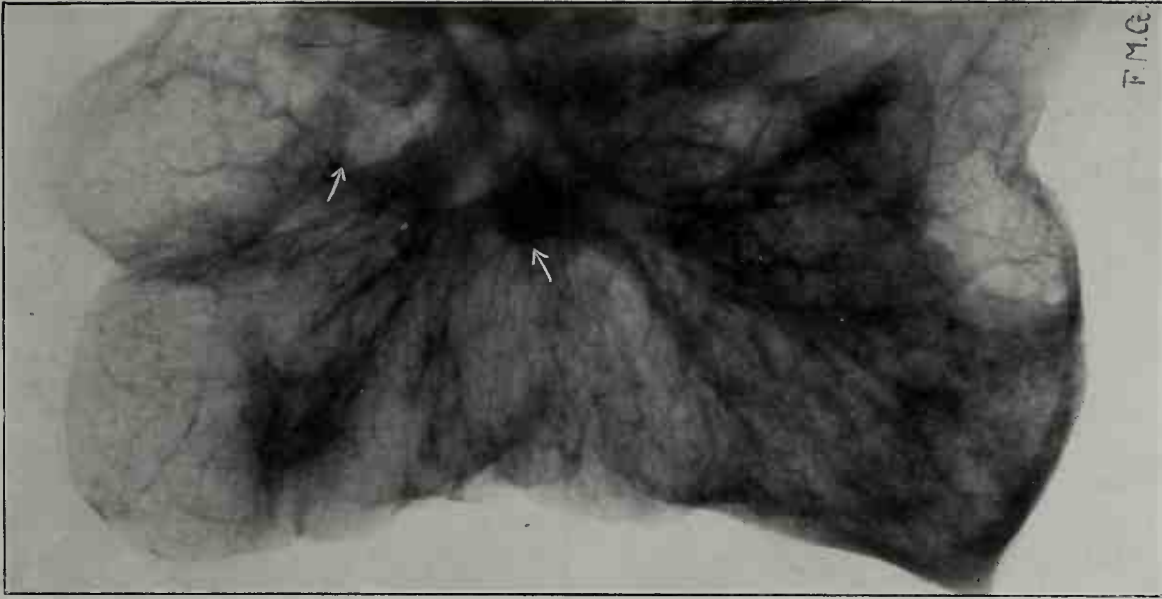
Tab. XII.

1. **Arthritis deformans** der Hüfte.
2. **Knorpelabschleifung** im Hüftgelenk.
3. Beginnende **Arthritis deformans**.
4. **Rachitische Verbiegung** des Humerus.
5. **Gibbus** der Lendenwirbel (ausgeheilte Prozess).
6. **Osteoporose** des Skelettes (Humerus).
7. **Sella turcica**, ums Dreifache erweitert (Hypophysentumor).
8. Normale **Sella turcica**.
9. **Arthritis gonorrhoeica**.
10. **Rachitis gravissima** (Barlowsche Krankheit?) Spontanfraktur des Femur.
11. Casus idem. Spontanfraktur des Humerus (Fig. 4 derselbe Humerus ausgeheilt).
12. **Gibbus** der Lendenwirbelsäule (floride Prozess).
13. Frisches **Gumma** der Tibia.
14. **Rachitis**.
15. **Ostitis und Periostitis** einer Phalange.
16. **Coxitis** nach Scharlach.
17. Arrosion eines Metakarpusköpfchens bei **Gicht**.
18. Kompensierende **Knochenspangen** (Lendenwirbelsäule).
19. **Normales Knie**.
20. **Rachitische Knorpelfugenveränderungen** bei einem Jüngling.
21. Allererste Anfänge **chronischer Arthritis**.
22. Kompensierende **Ossifikationen** an den Brustwirbeln. (Aufnahme im schrägen Durchmesser.)

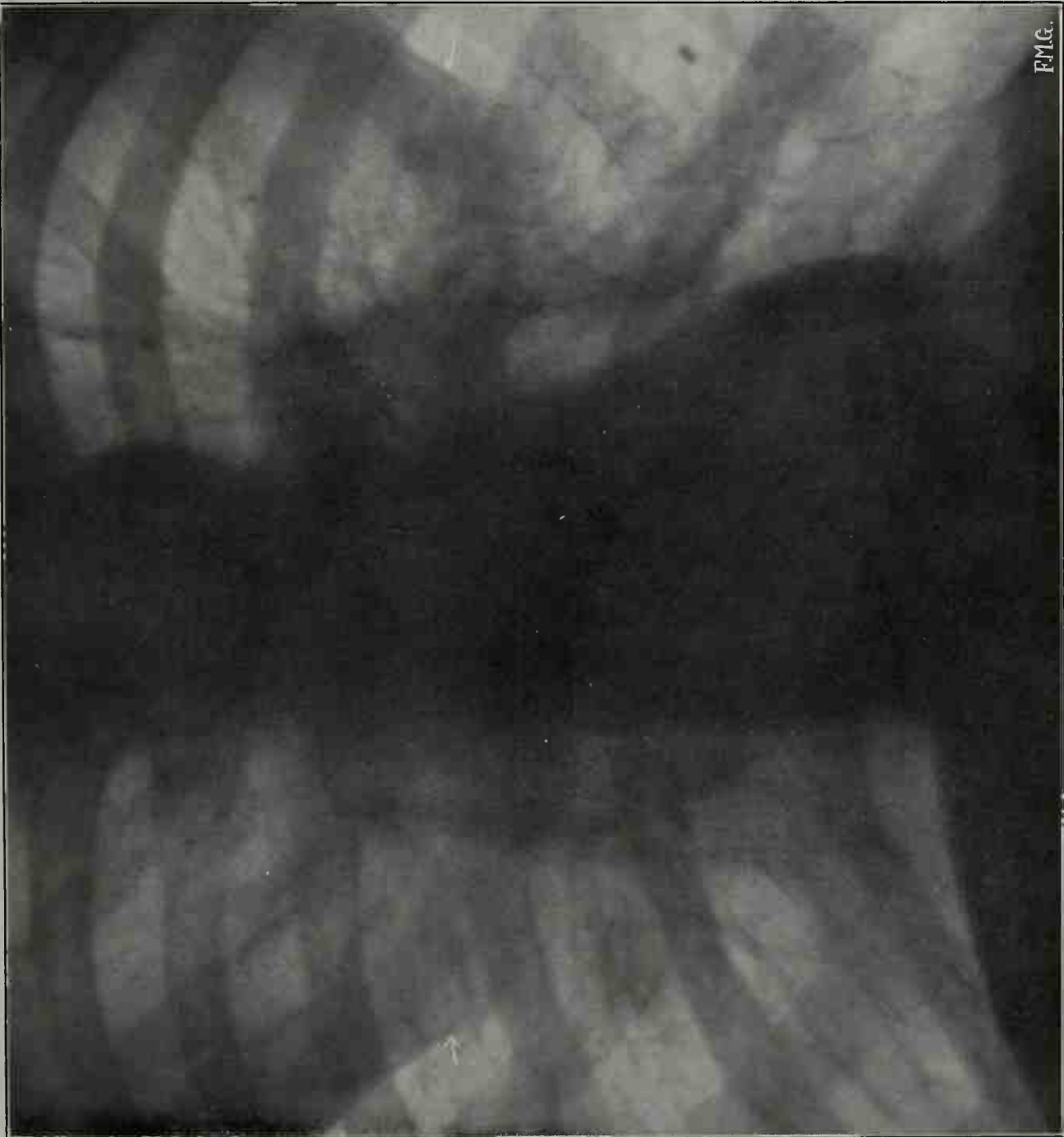
ATLAS.

I. Abbildungen in Autotypie.



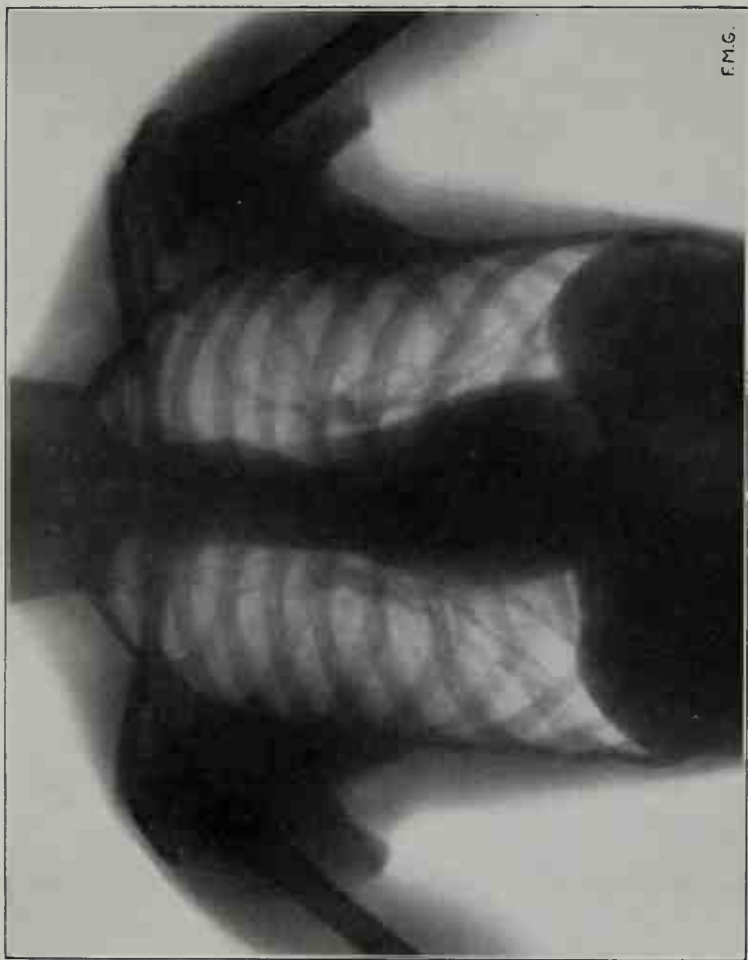


3

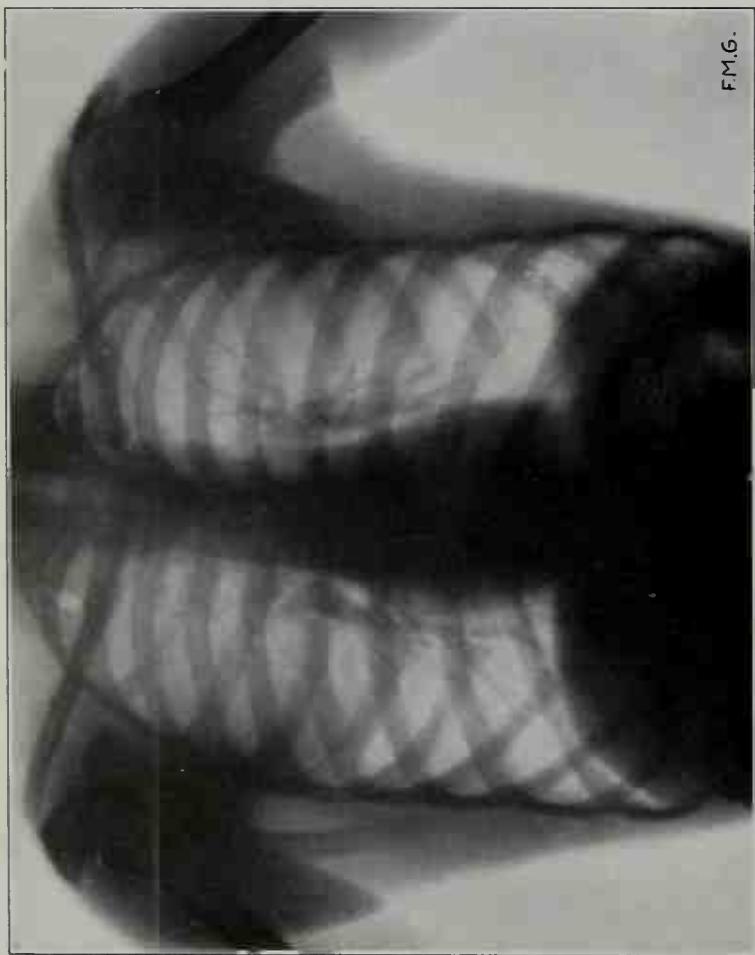


2

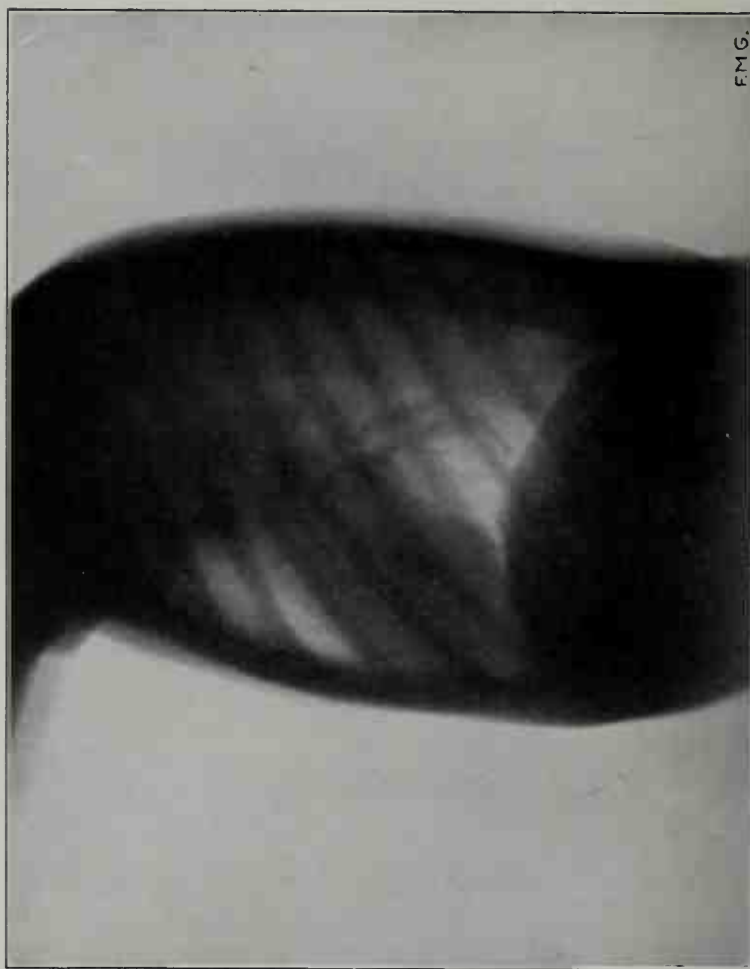
5



4

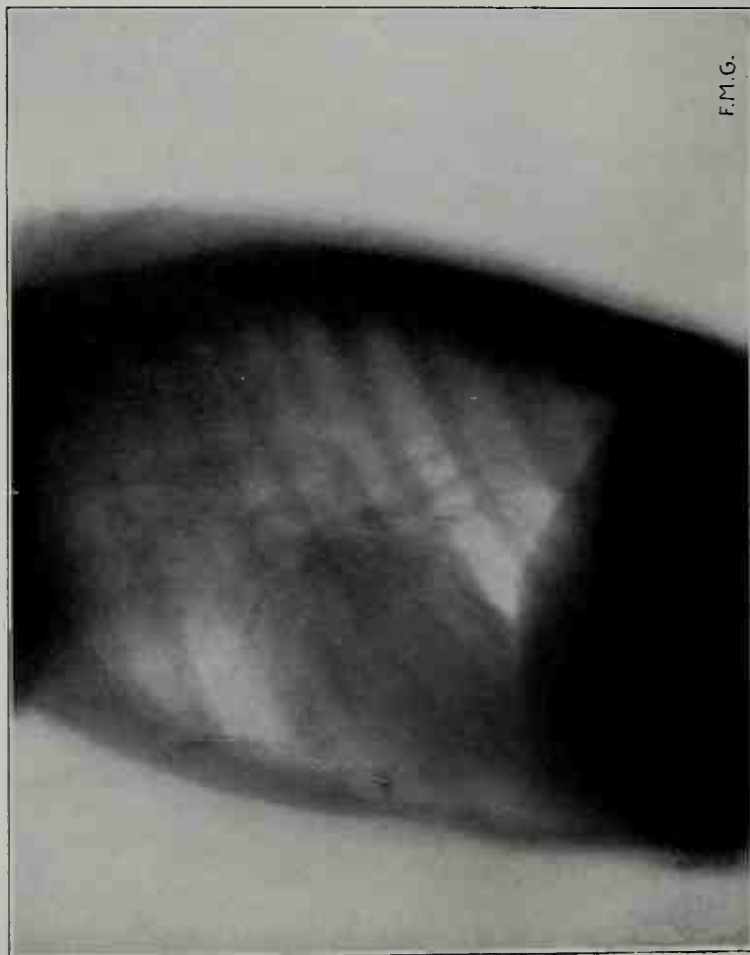


FMG.



7

FMG.



6

9



8



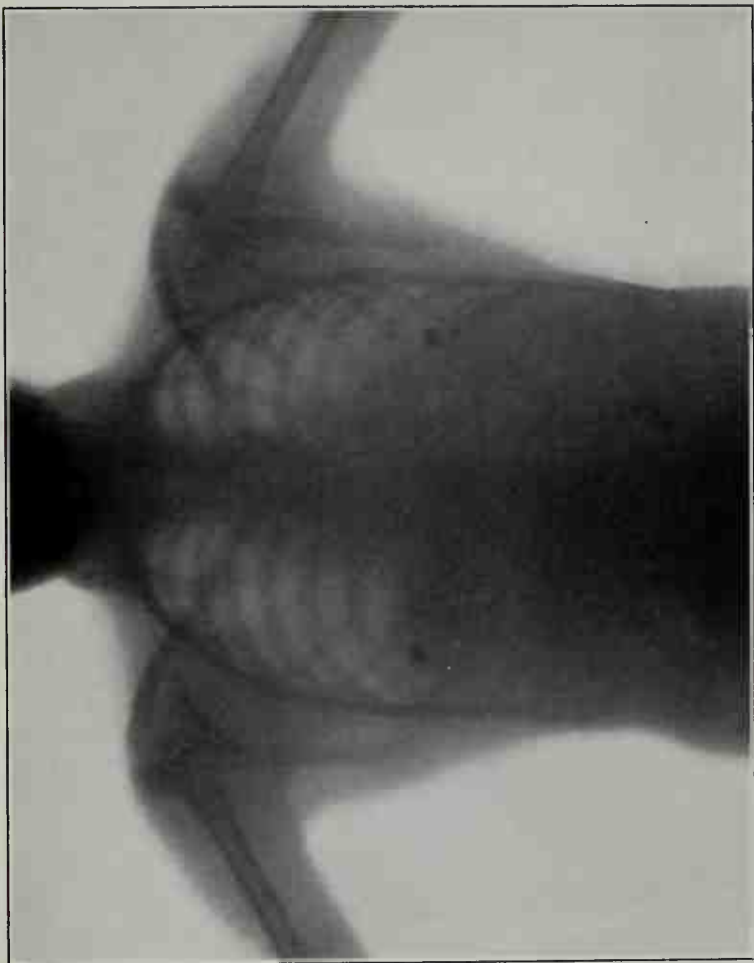
11



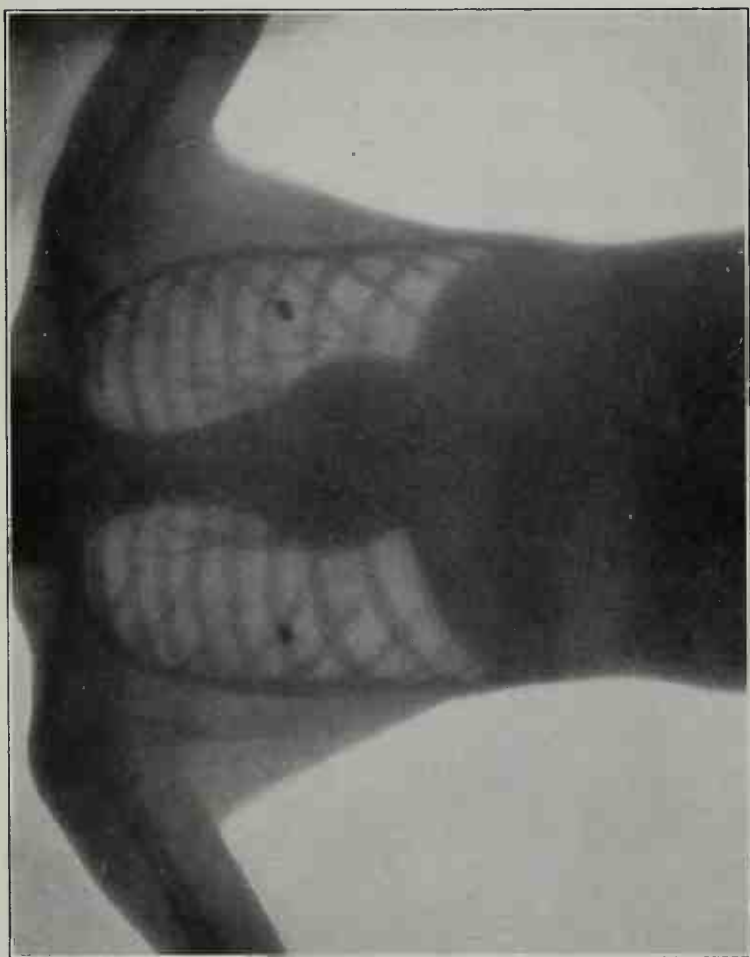
10



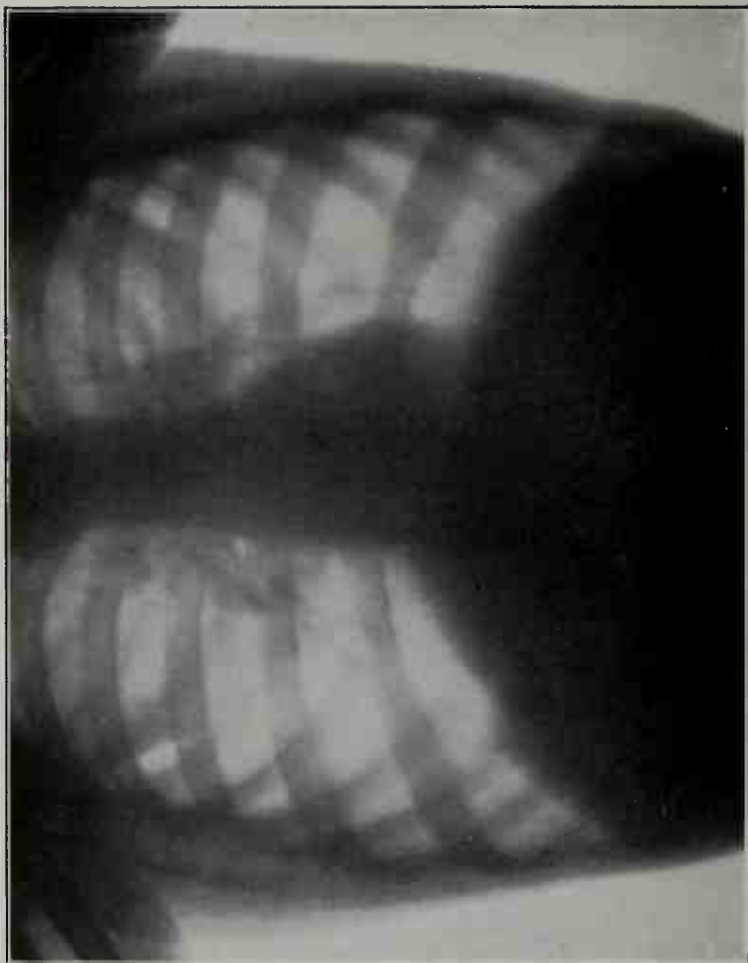
13



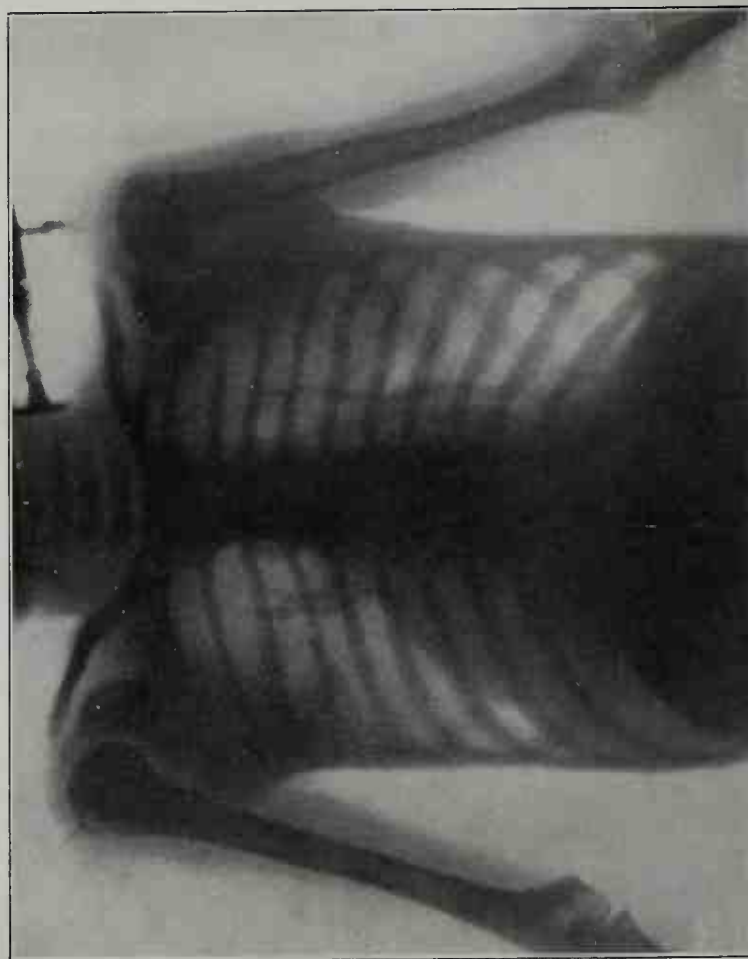
12

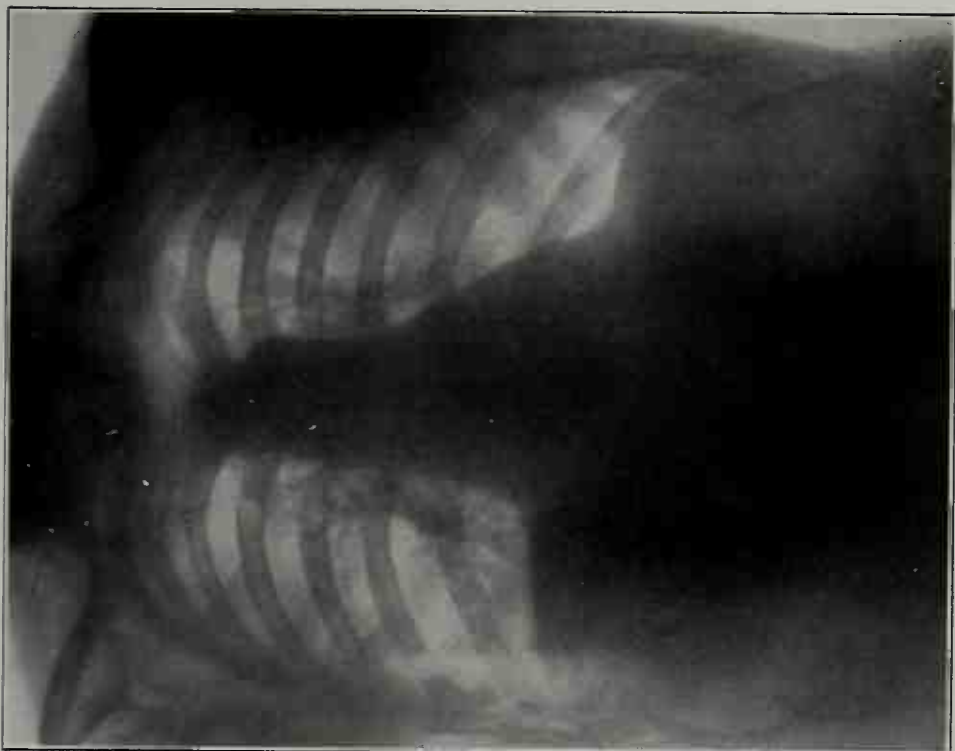


15



14





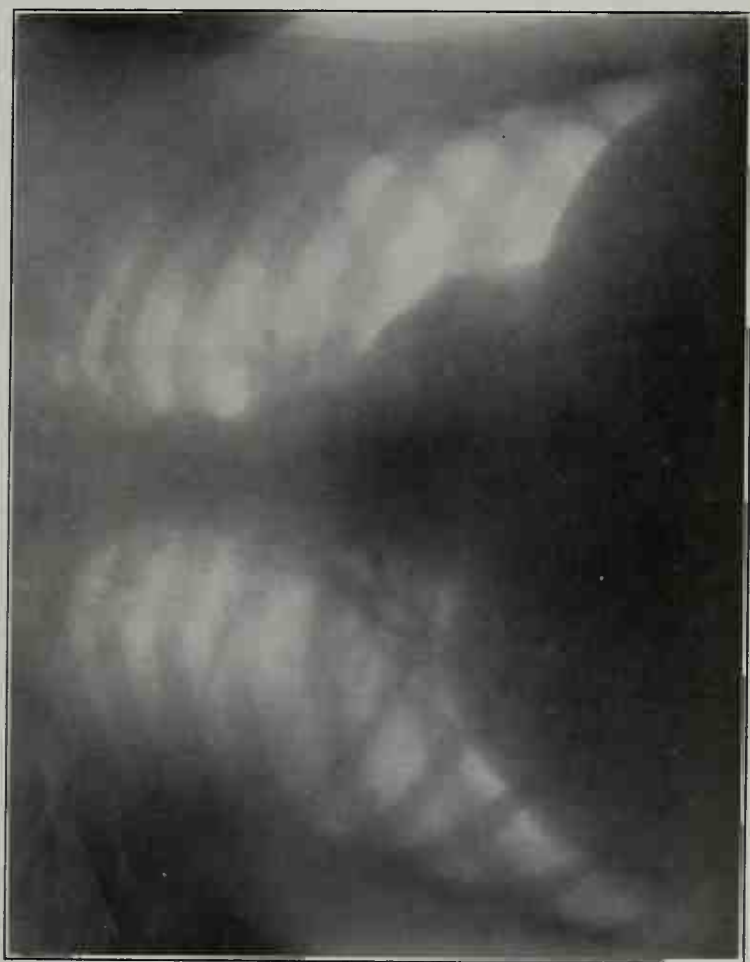
17



19



16



18



20



21



22

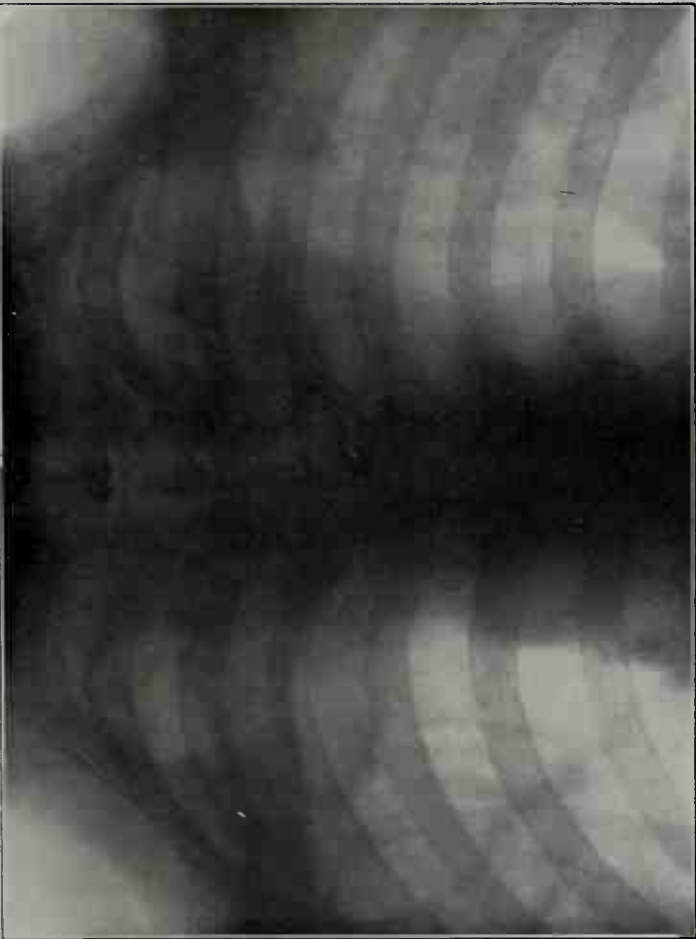


23

25



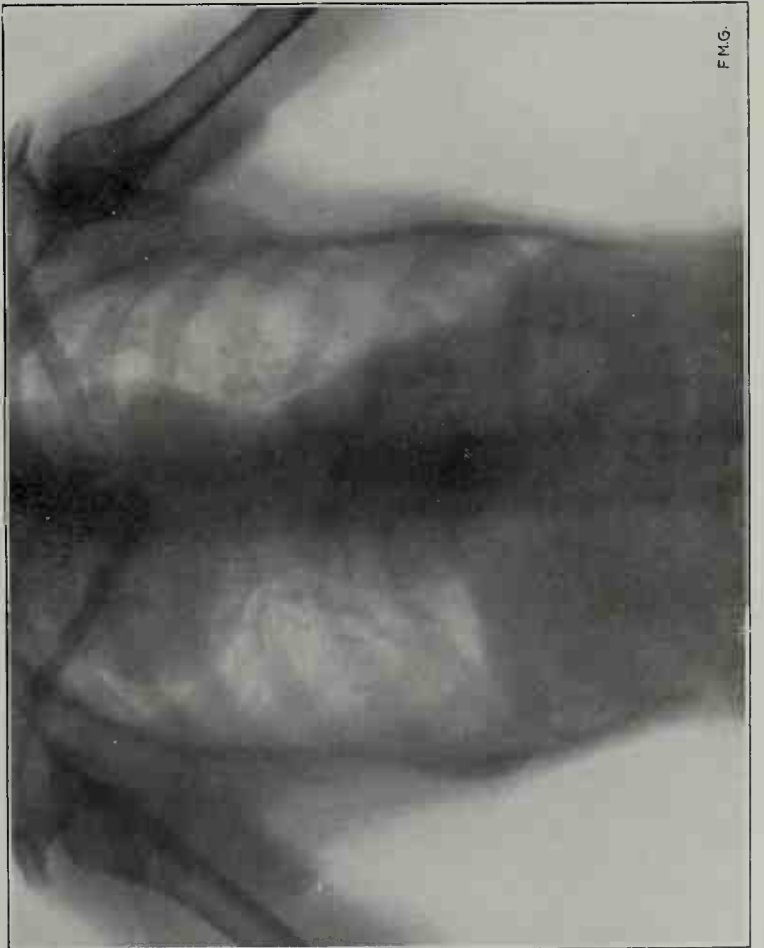
24



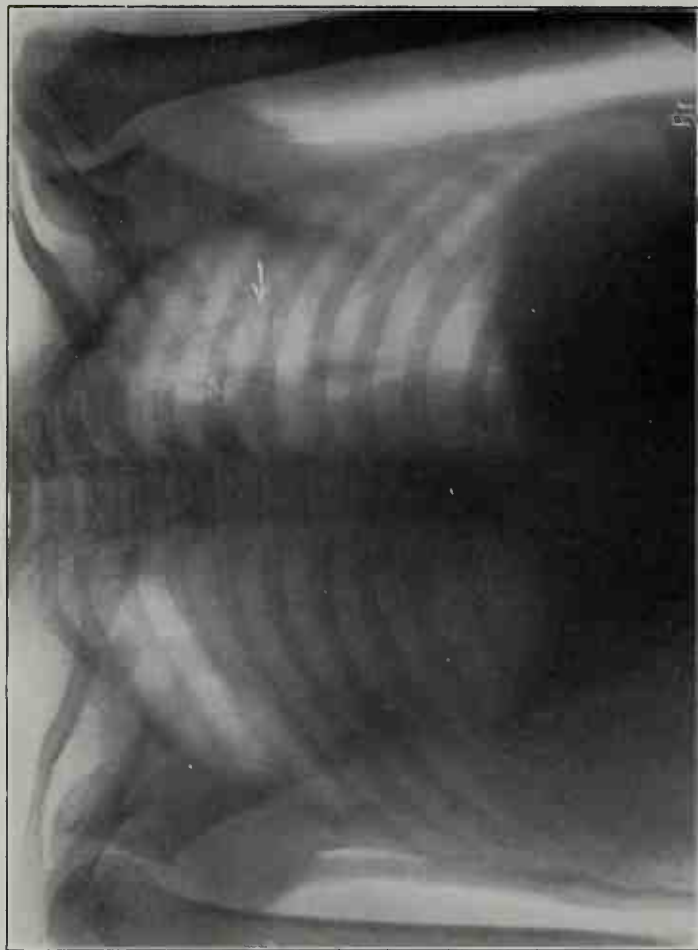
27



26



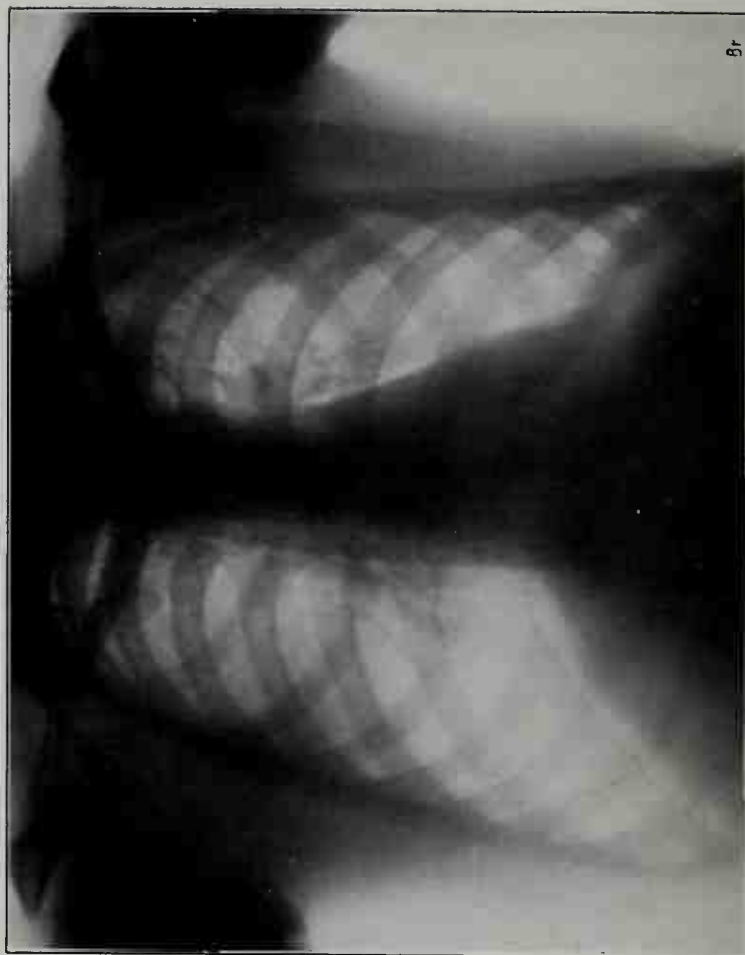
29



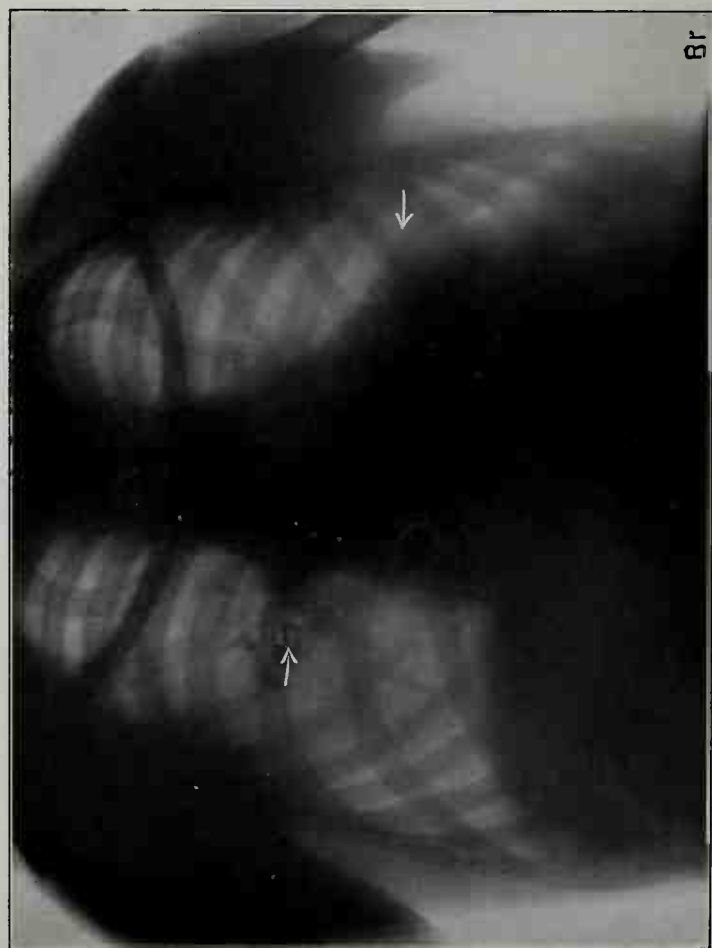
28



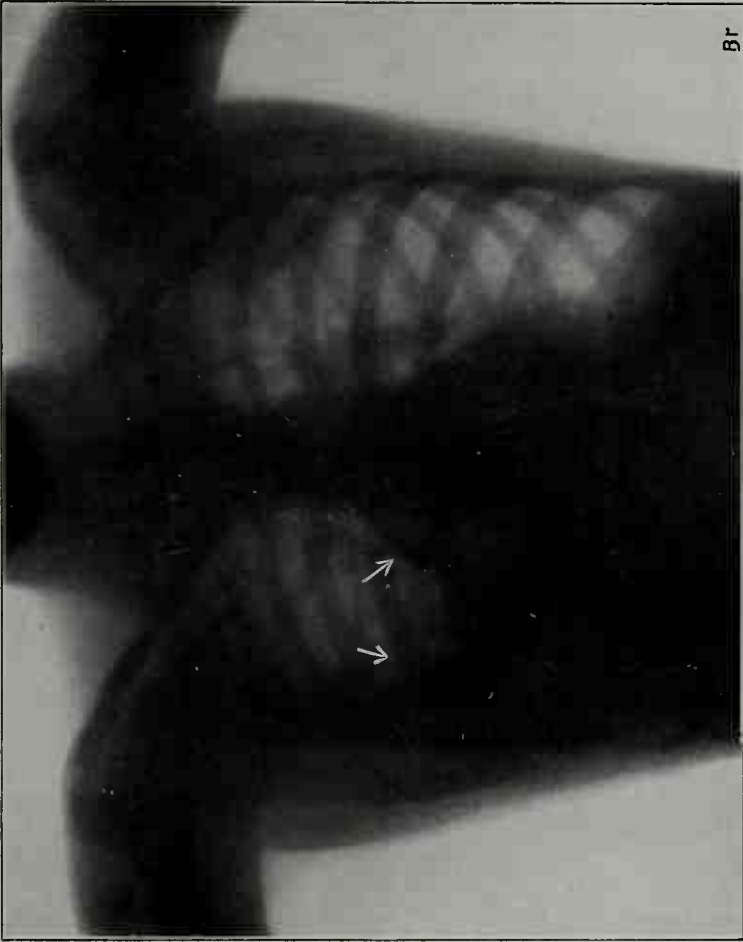
31



30



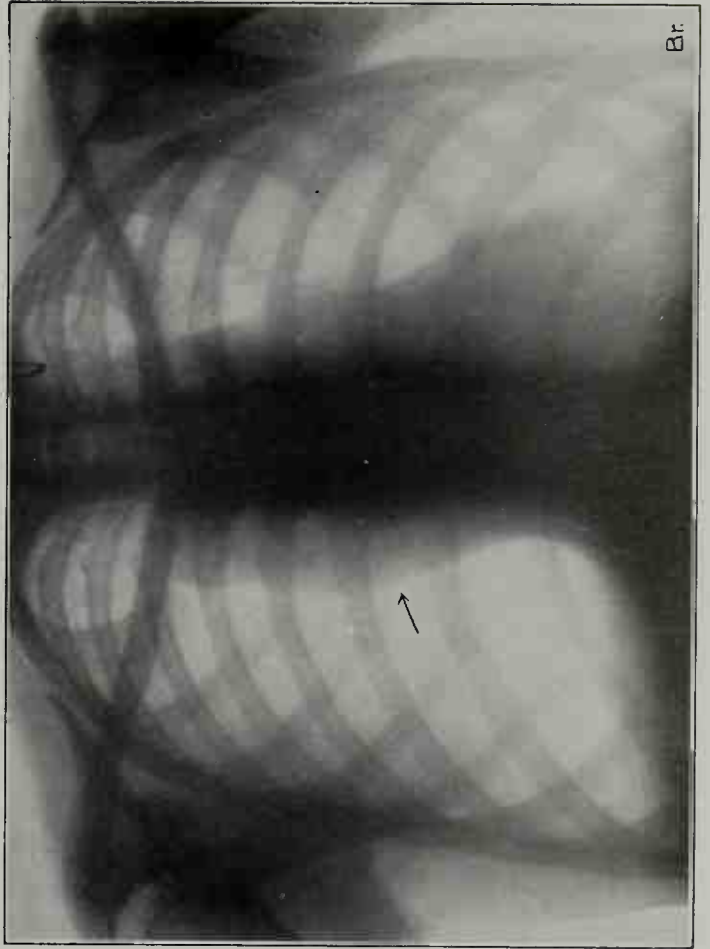
33



32



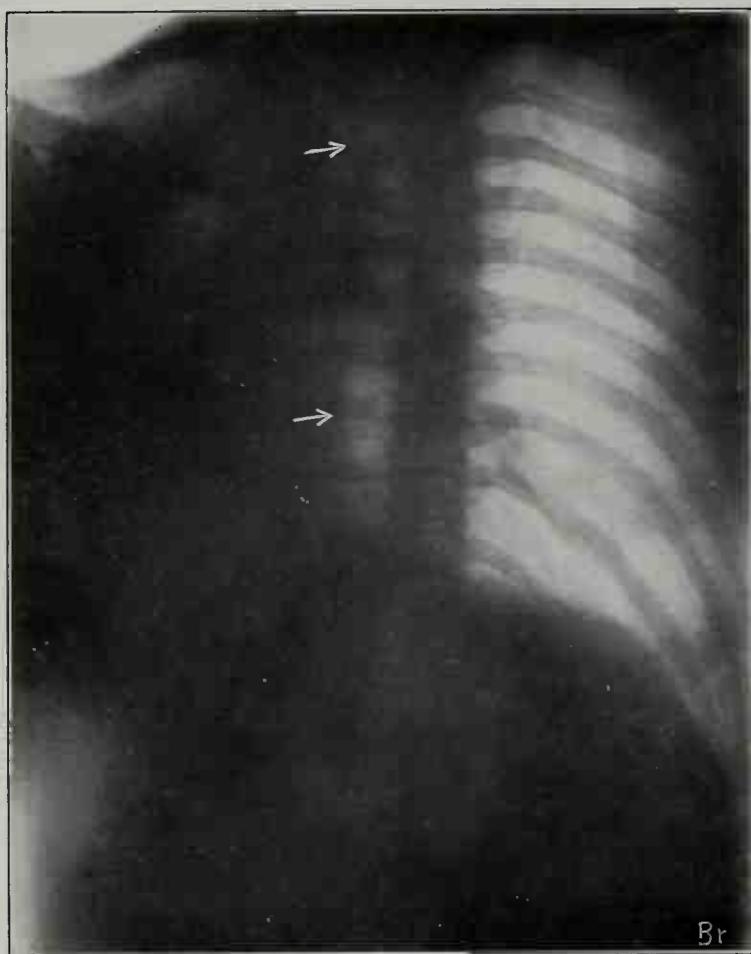
36



34



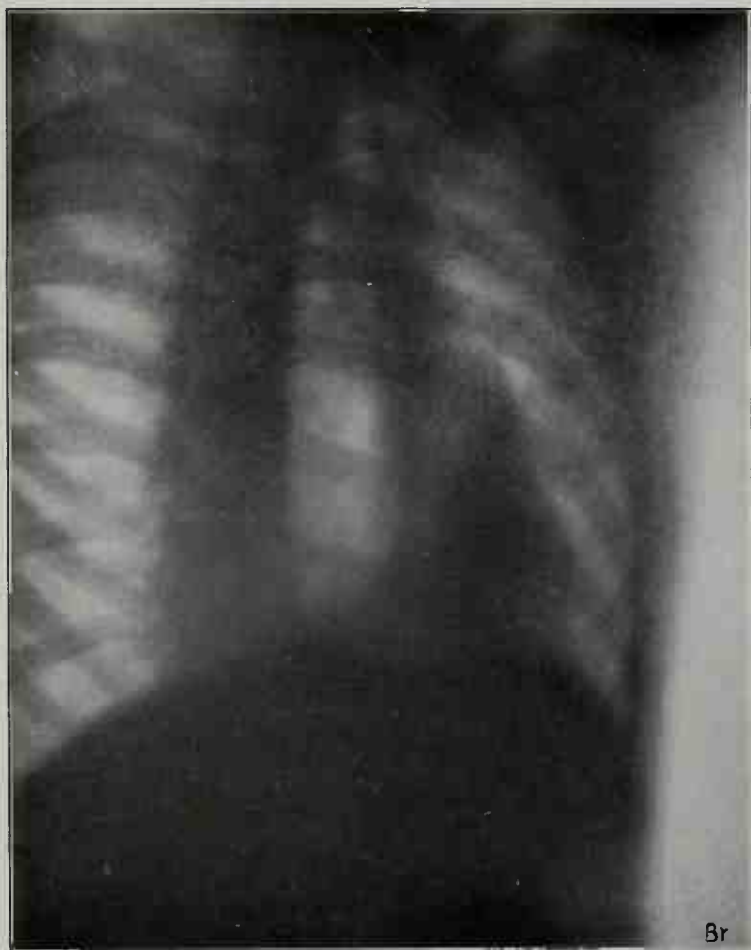
35



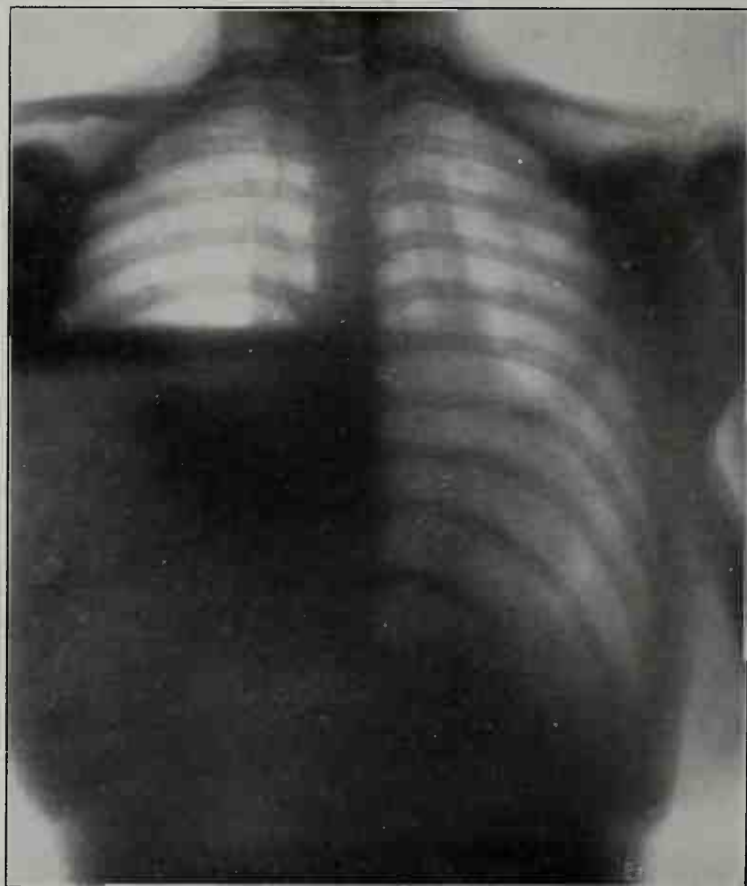
37

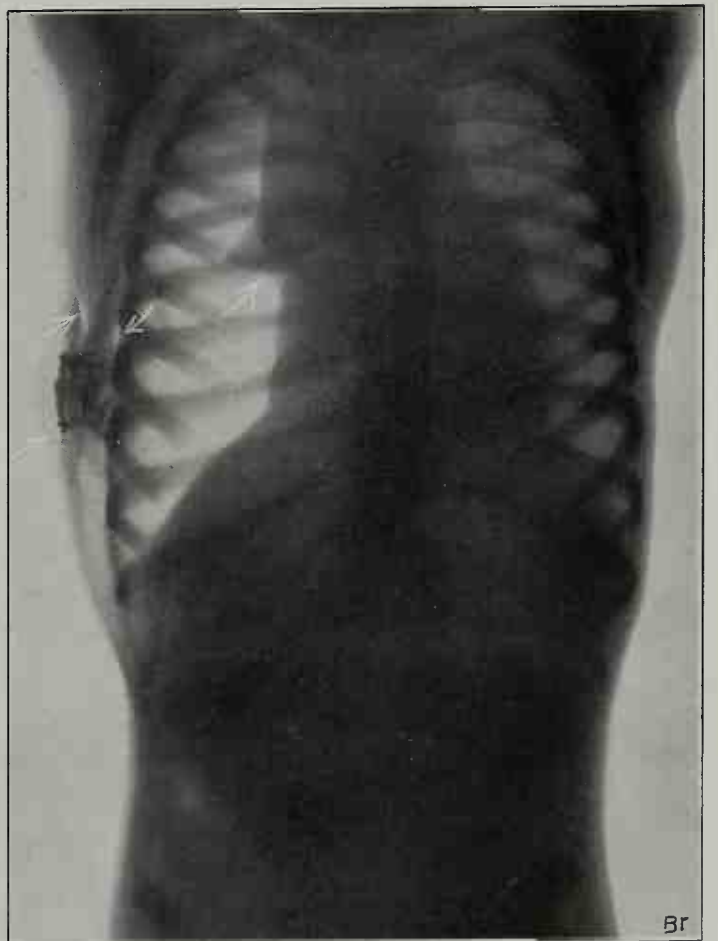
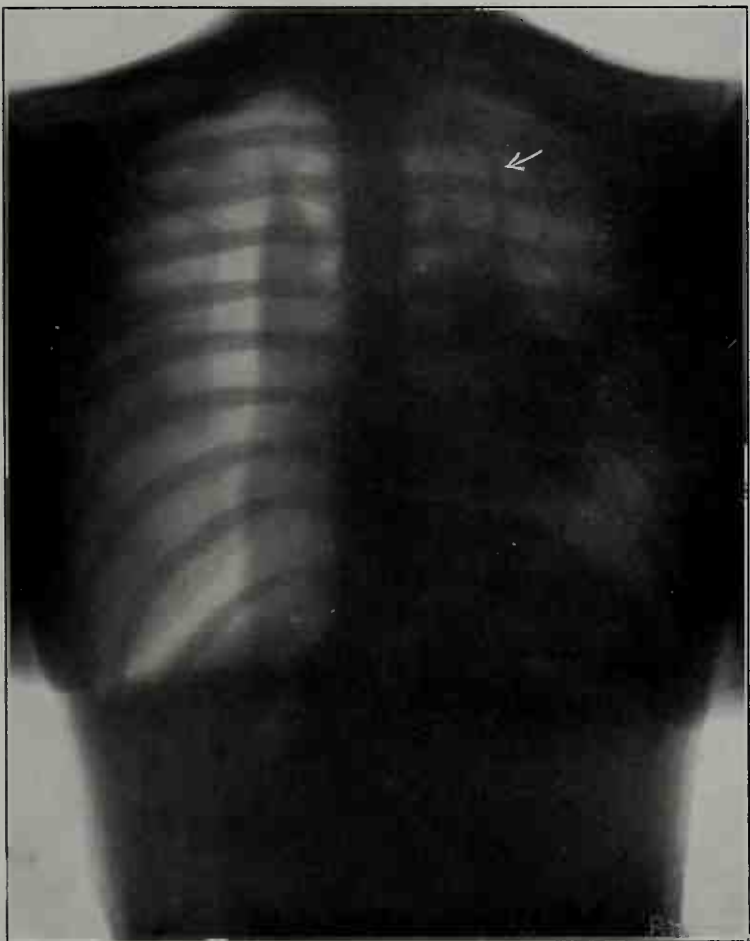


38

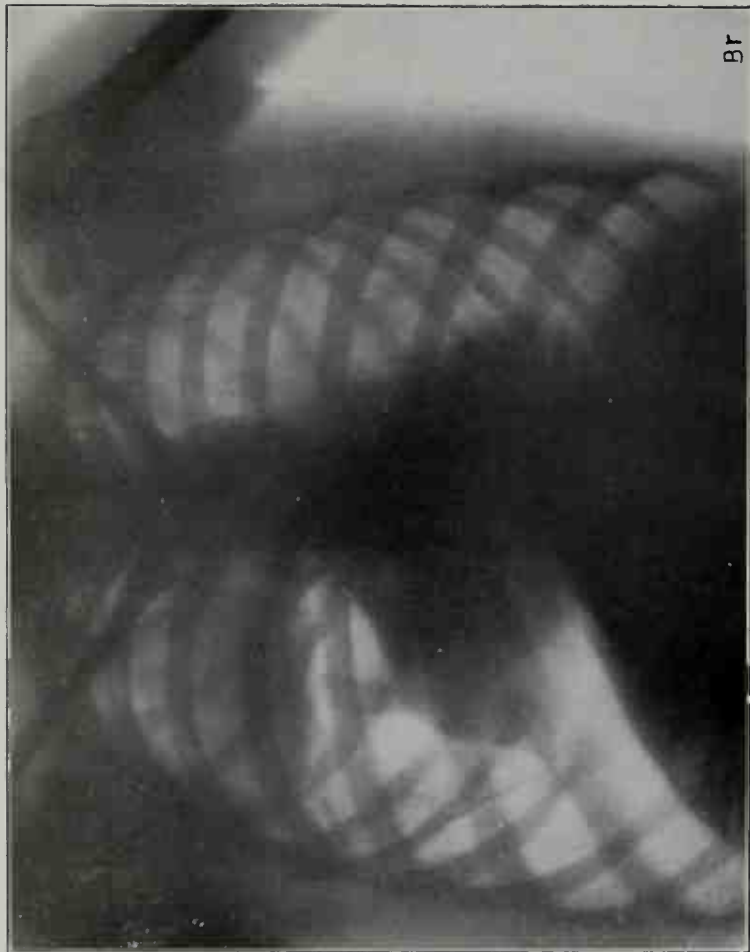


39

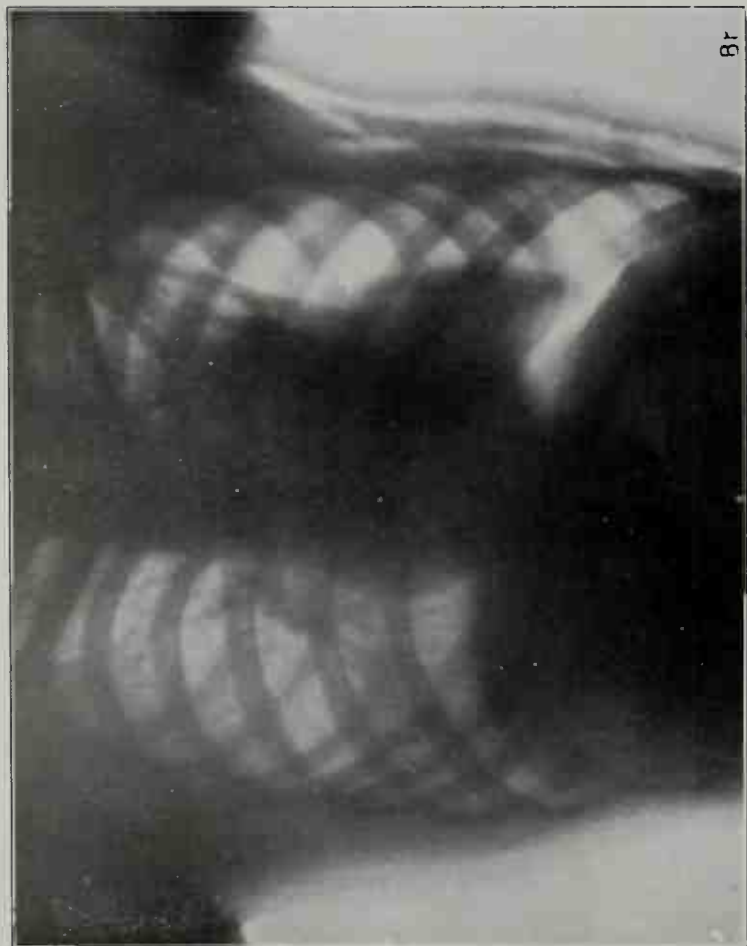




45



44

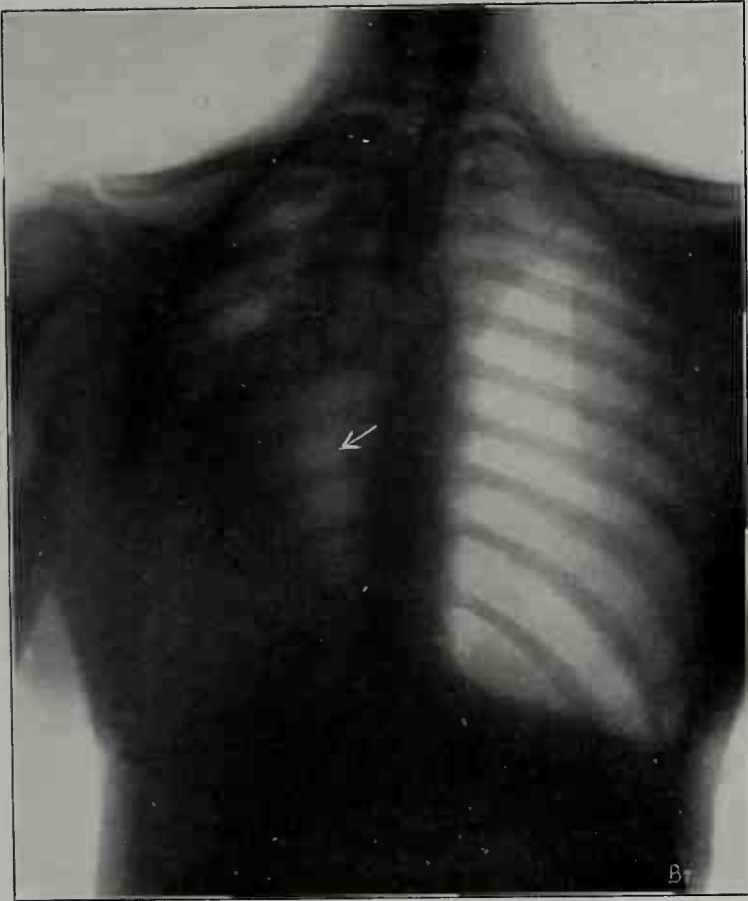


46

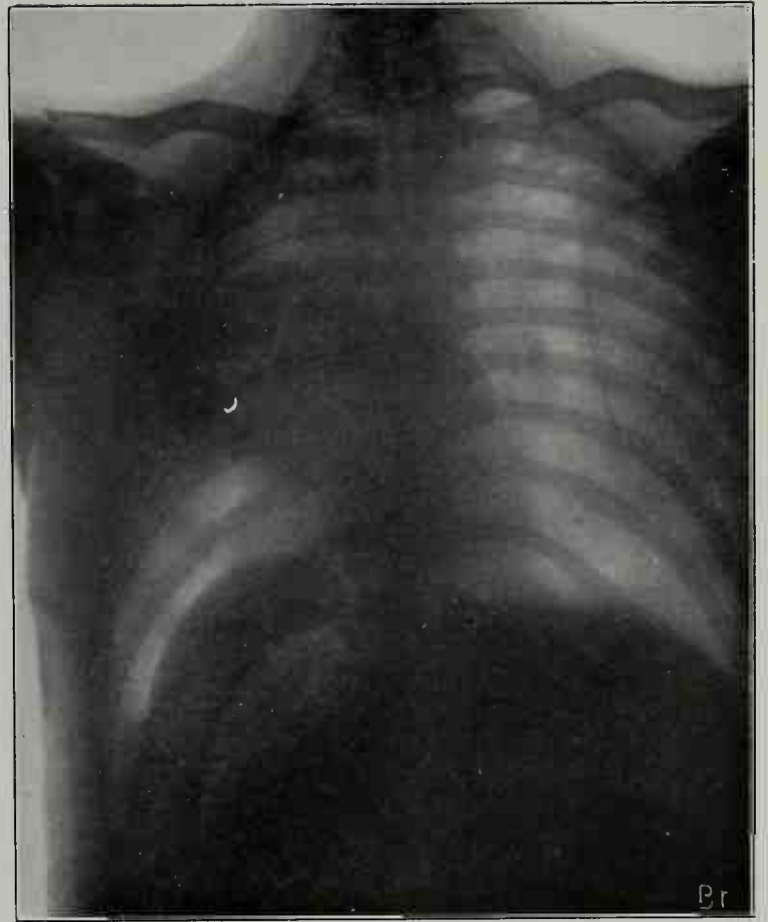


47

48



49



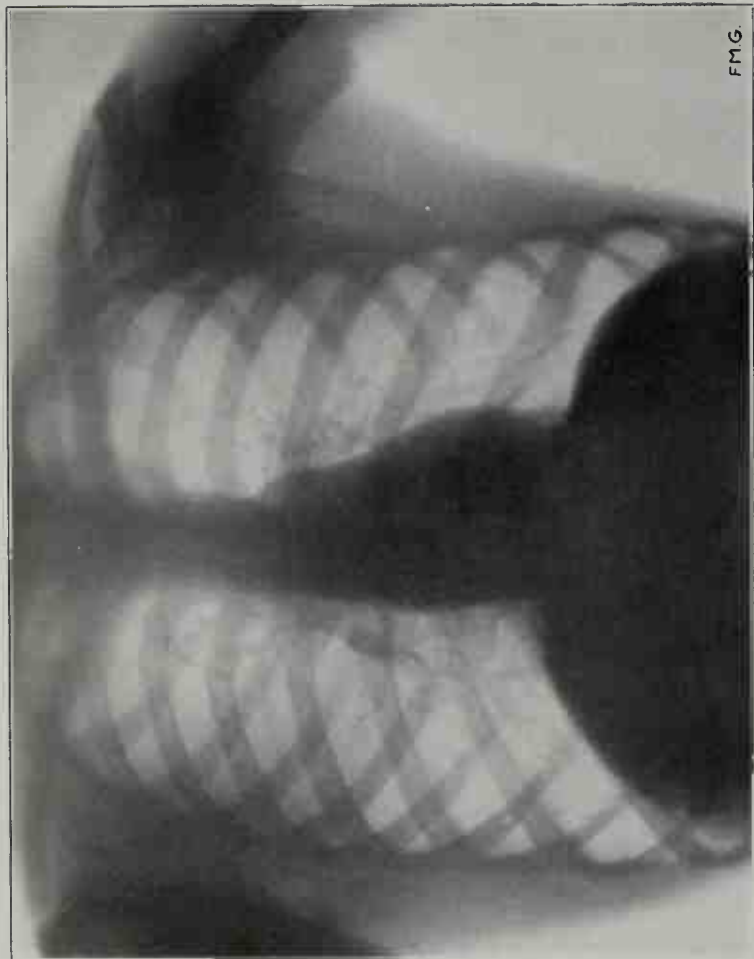
50



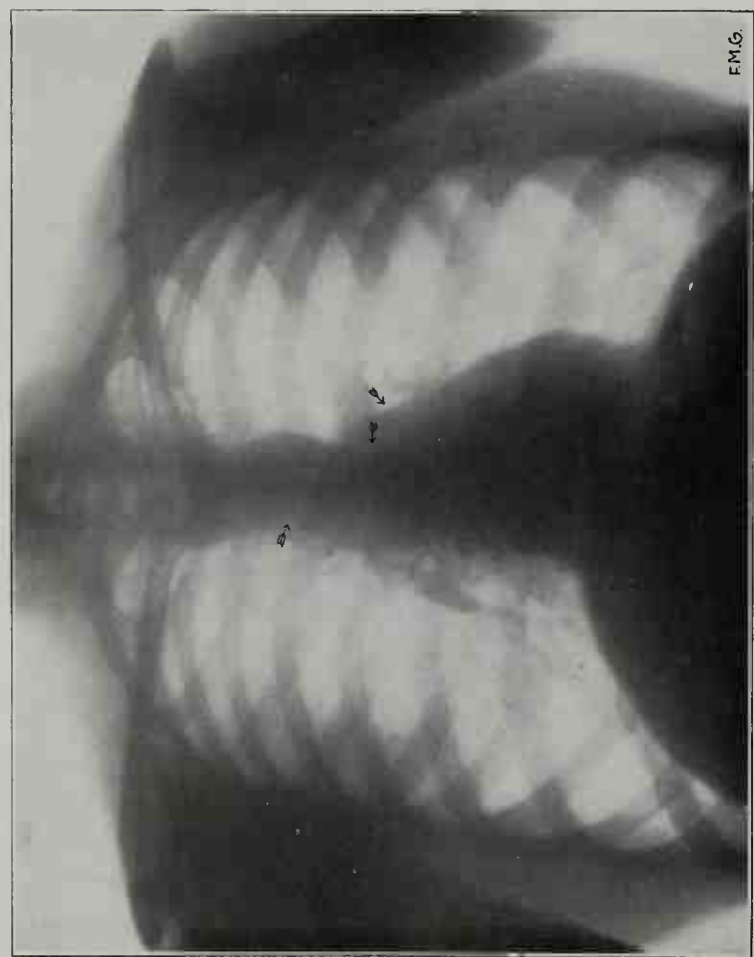
51



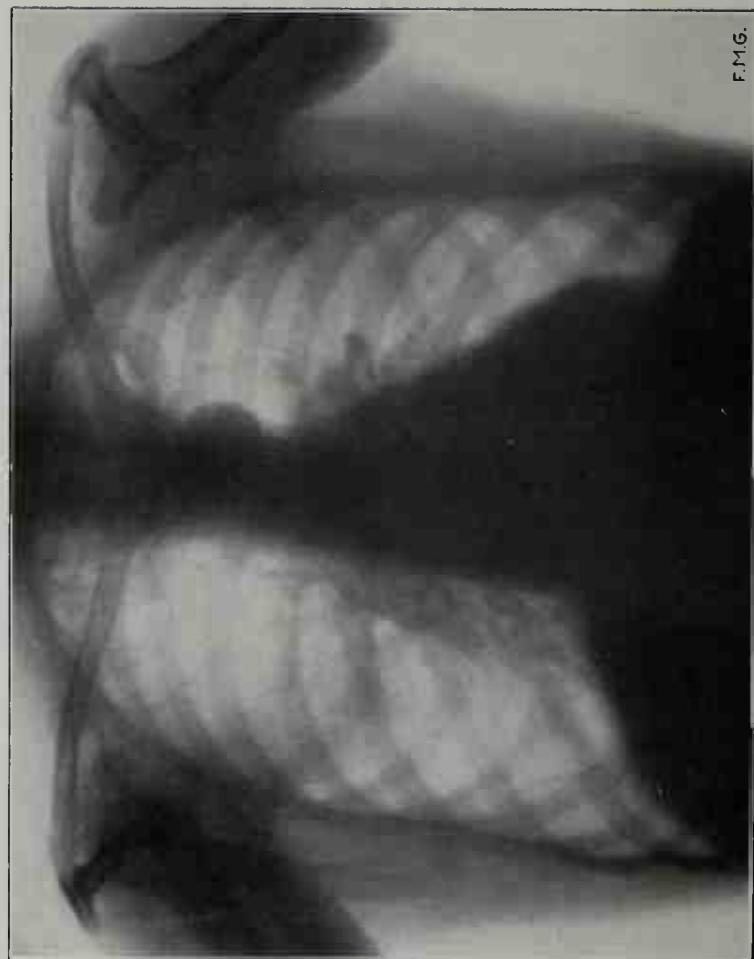
53



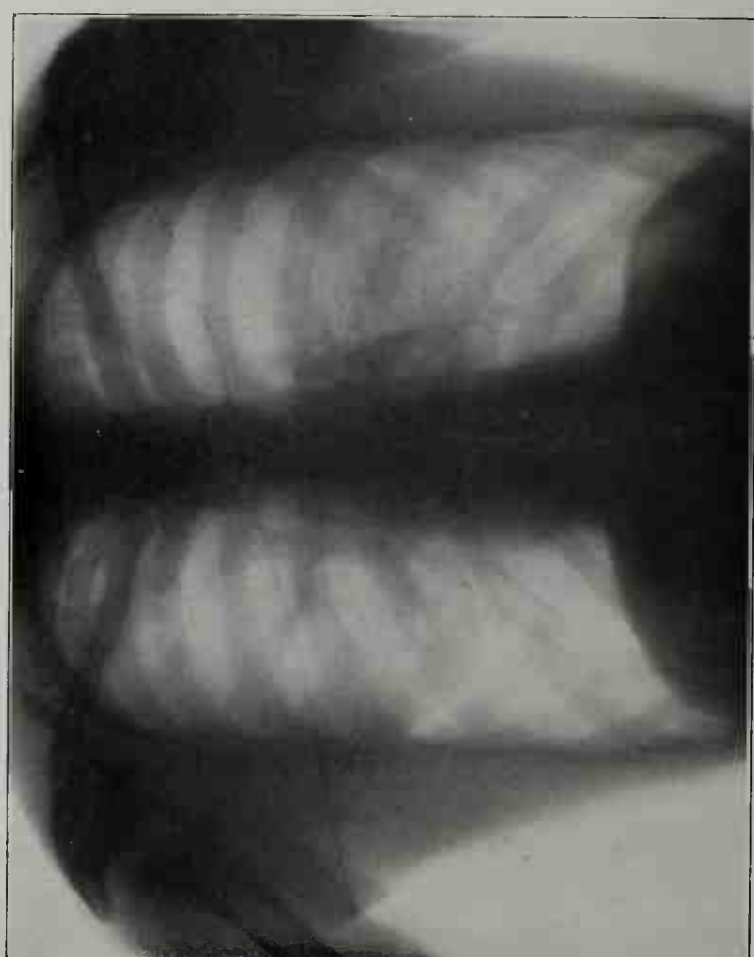
52



55



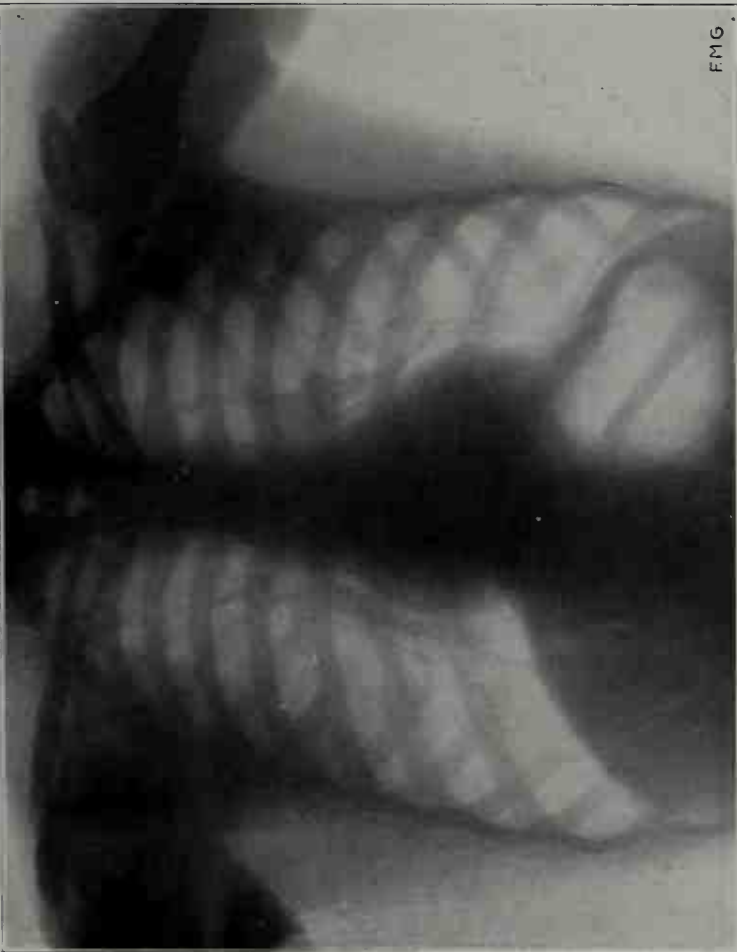
54



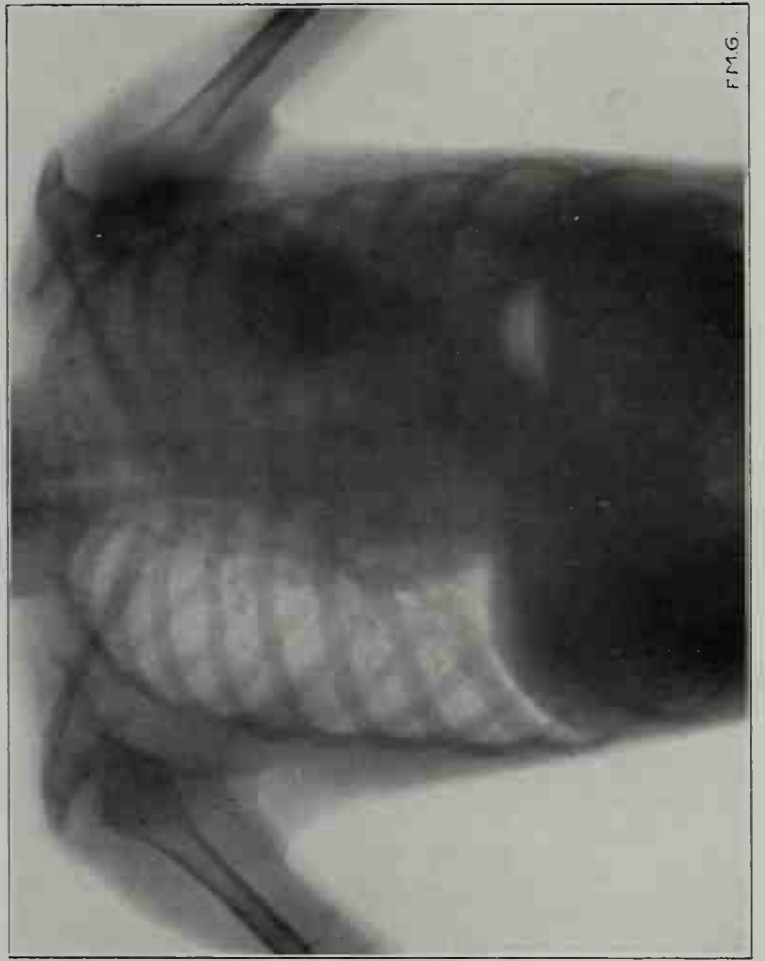
57



56



59



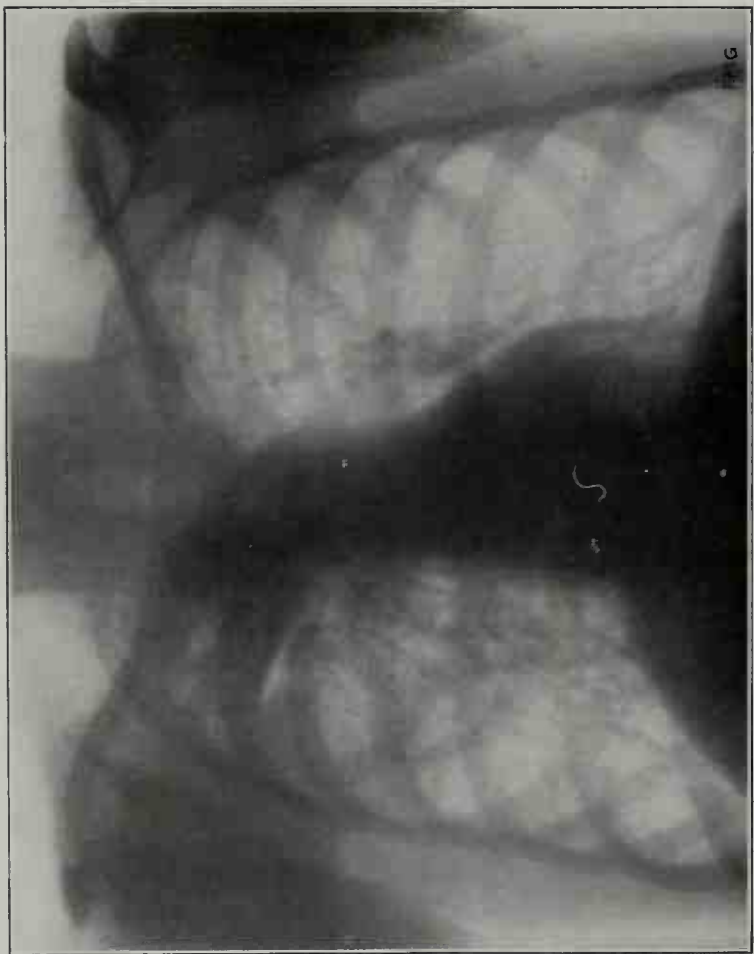
58



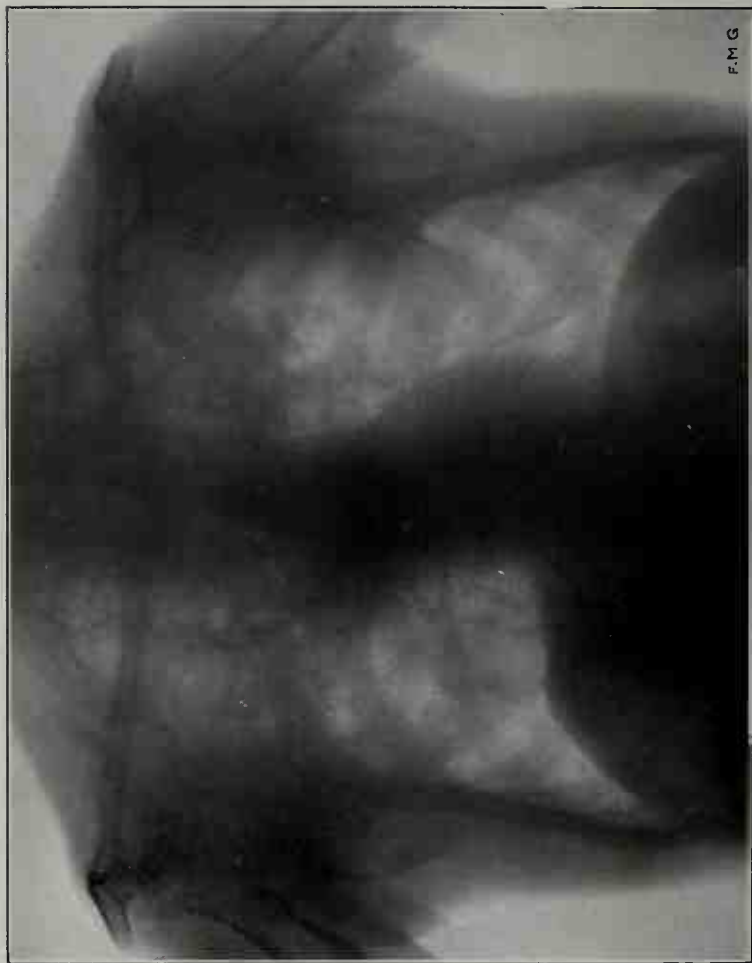
61



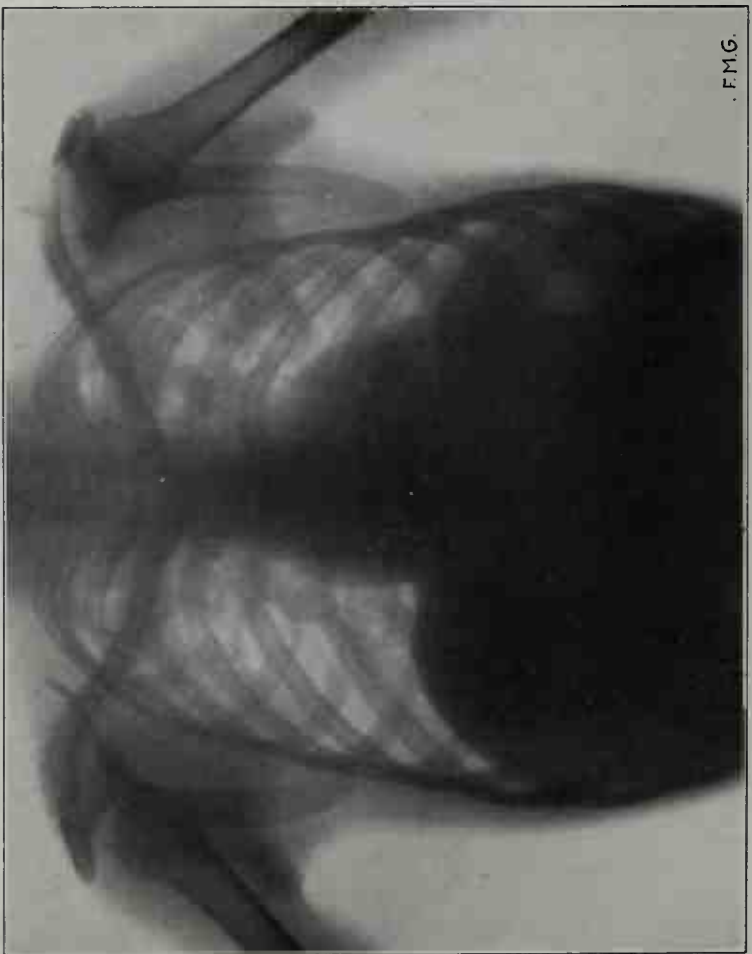
60



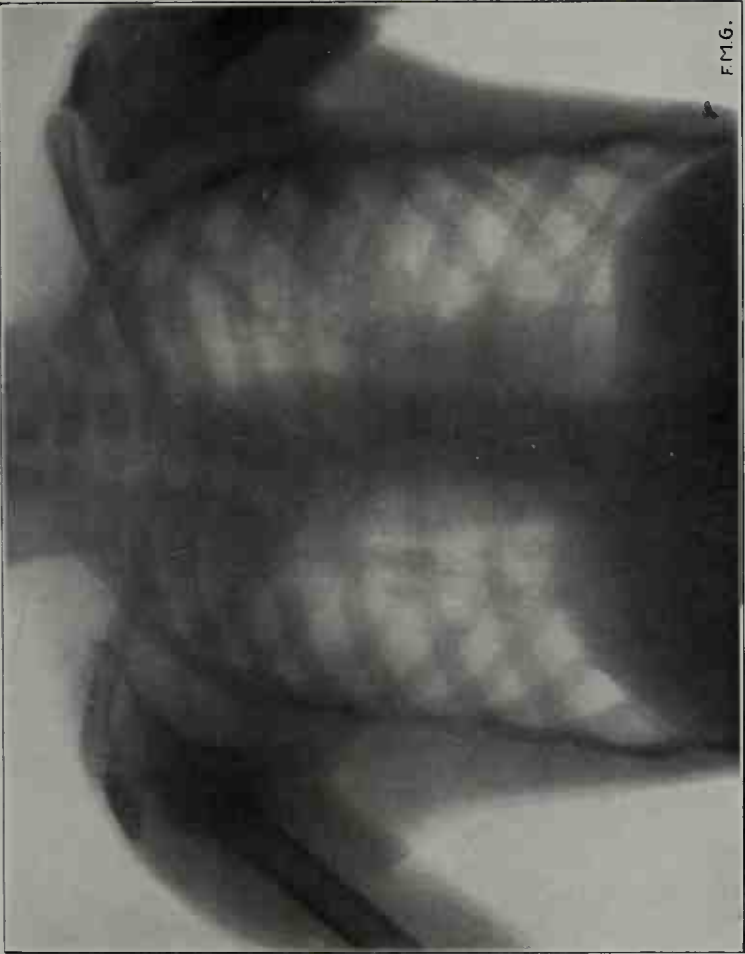
63



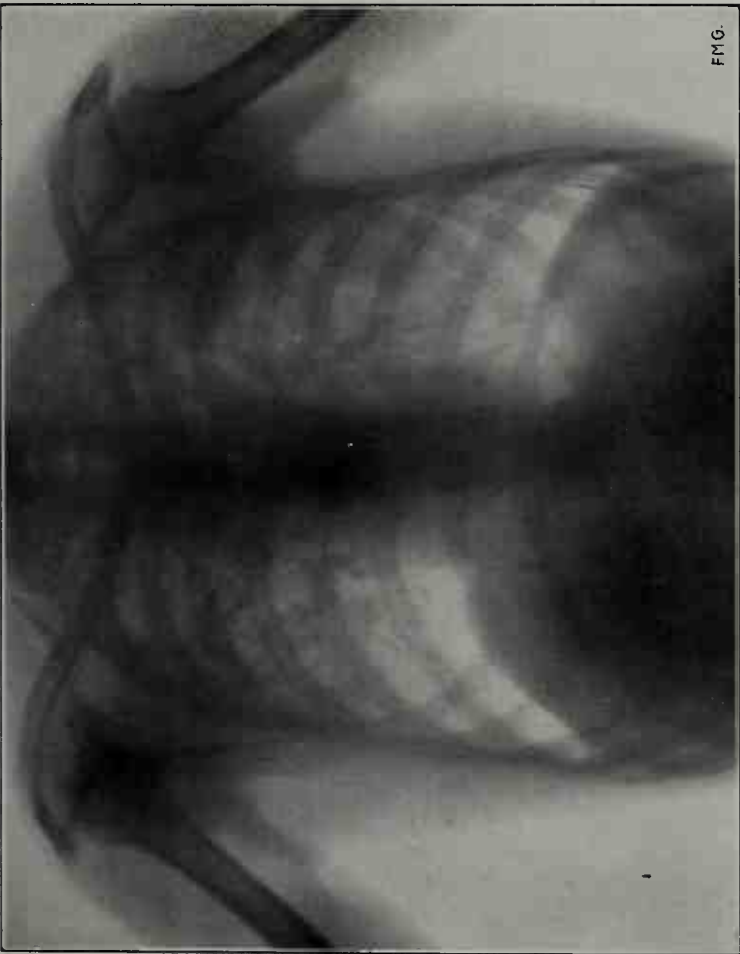
62



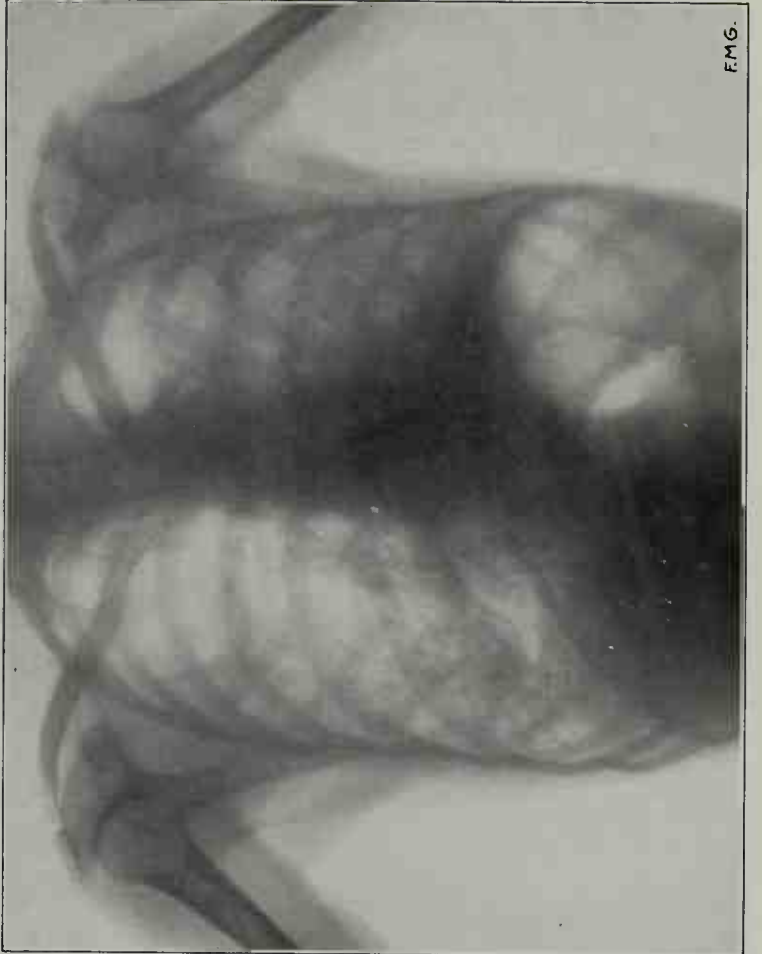
65



64



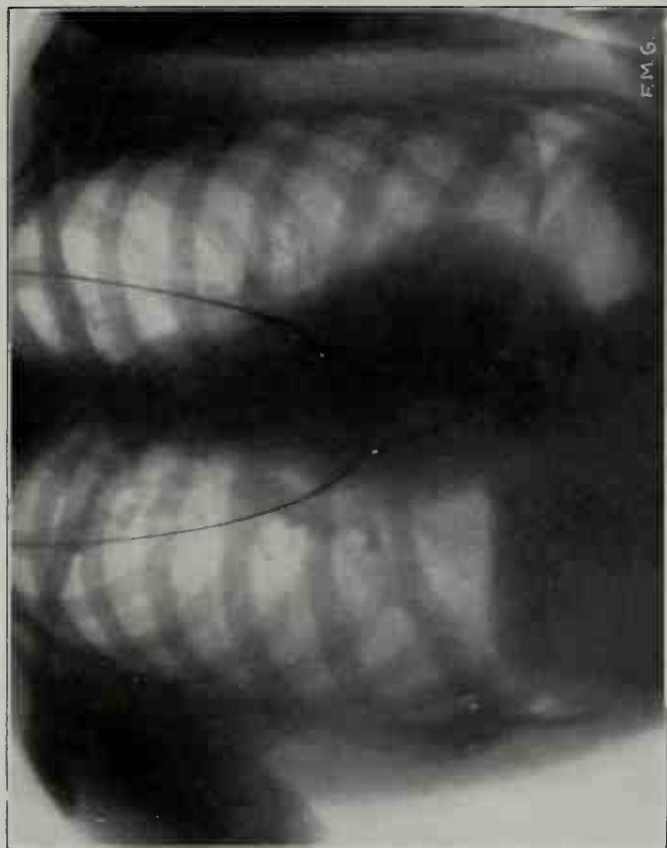
67



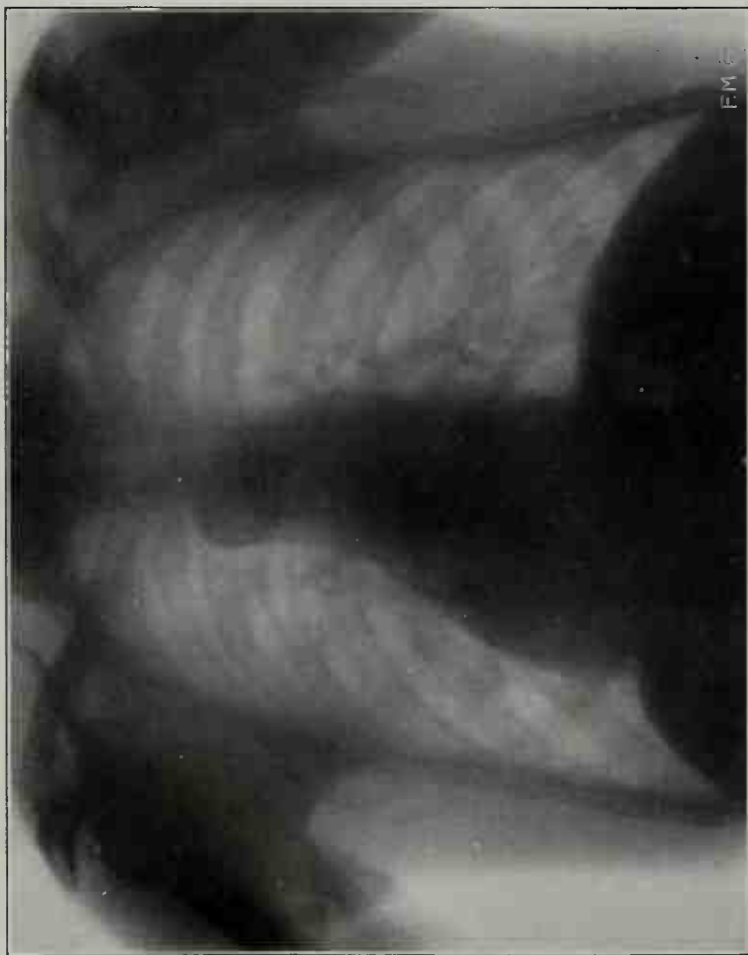
66



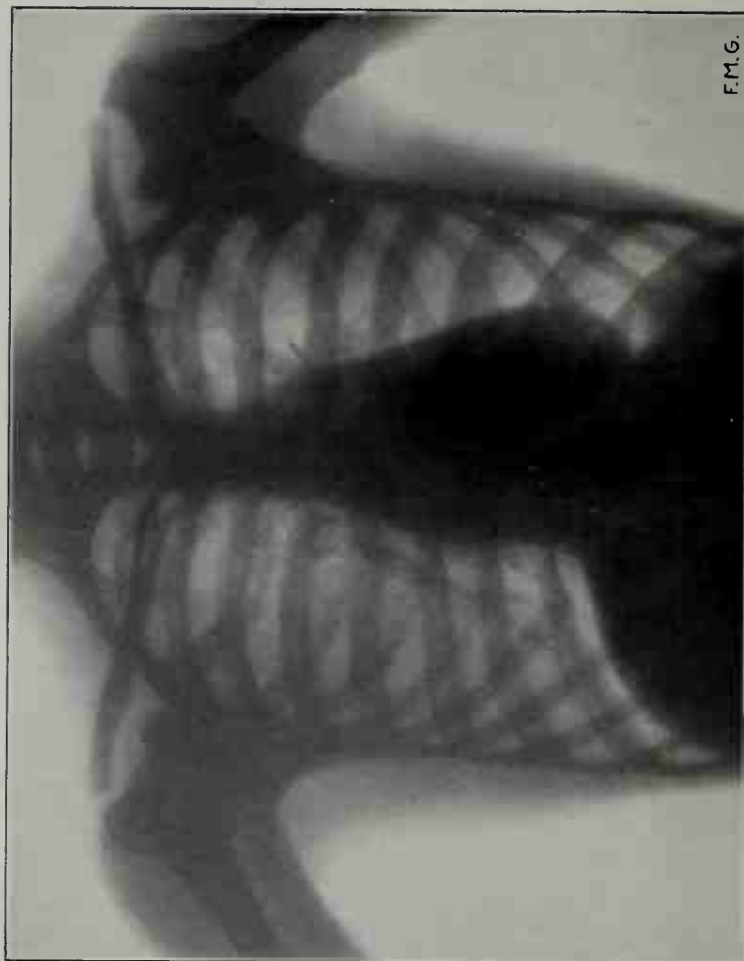
69



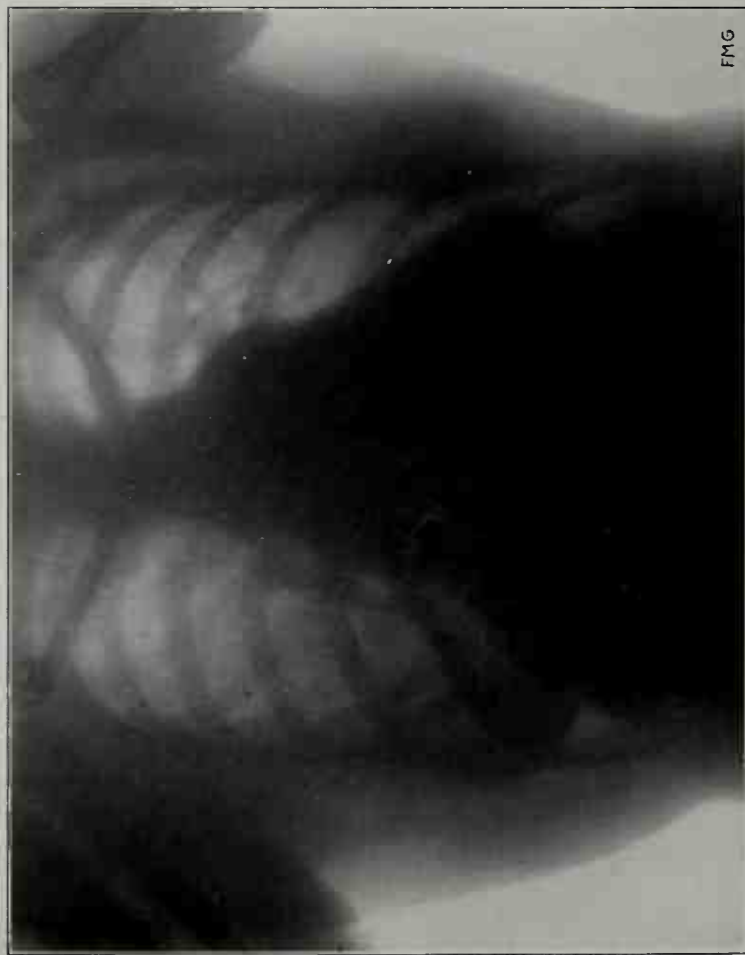
68



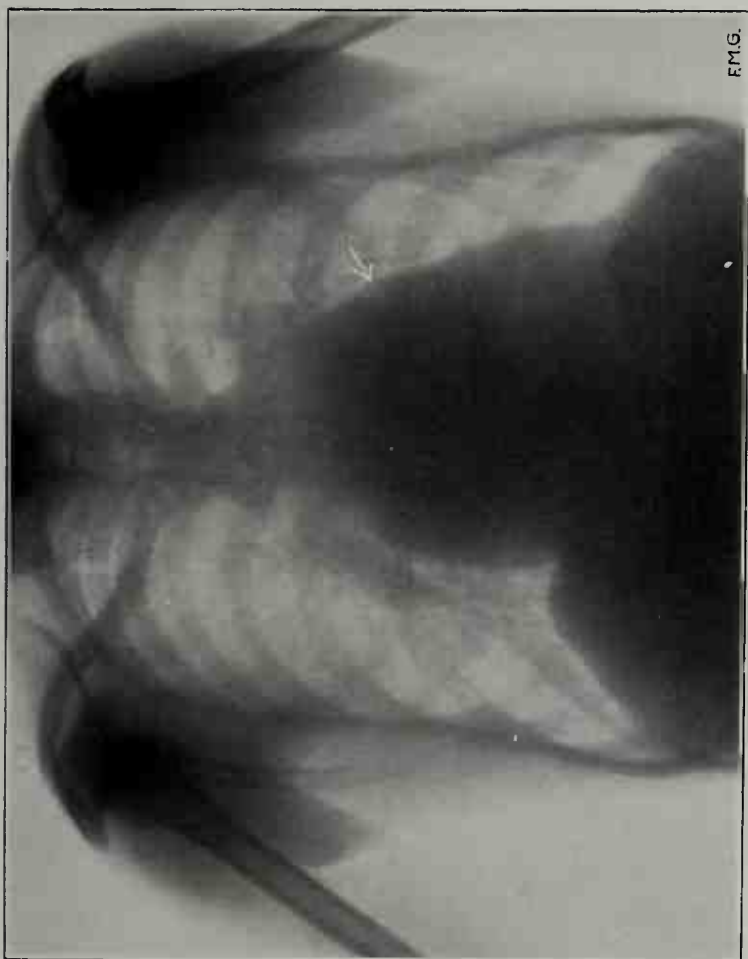
71



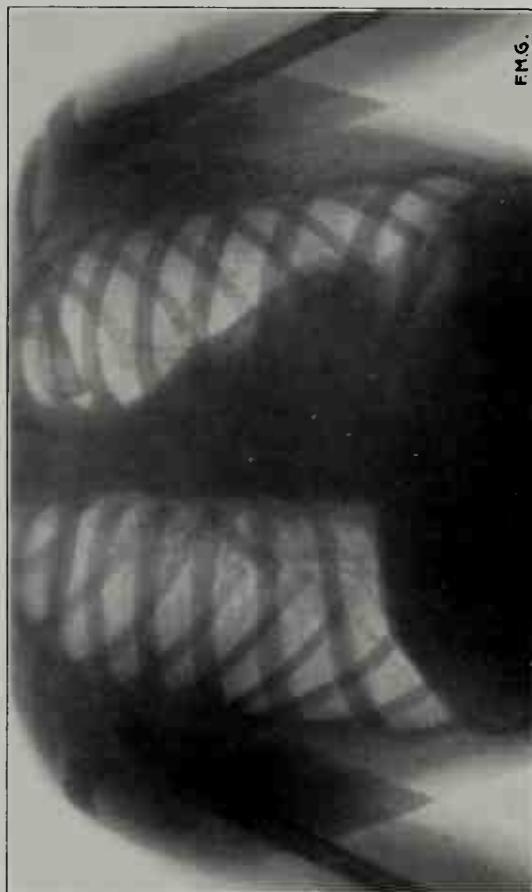
70



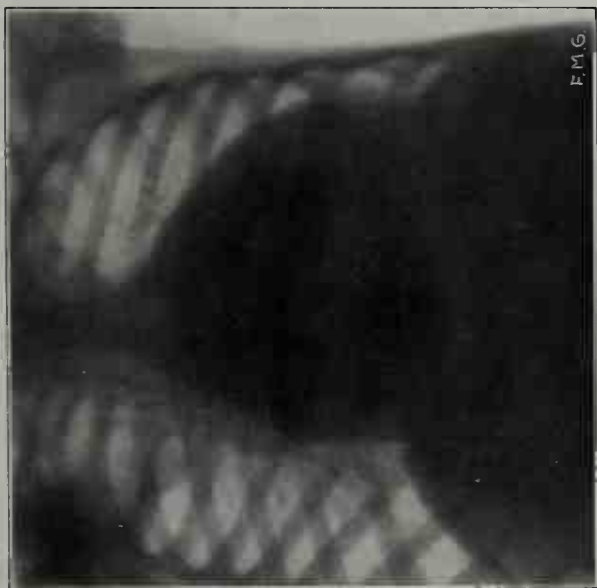
73



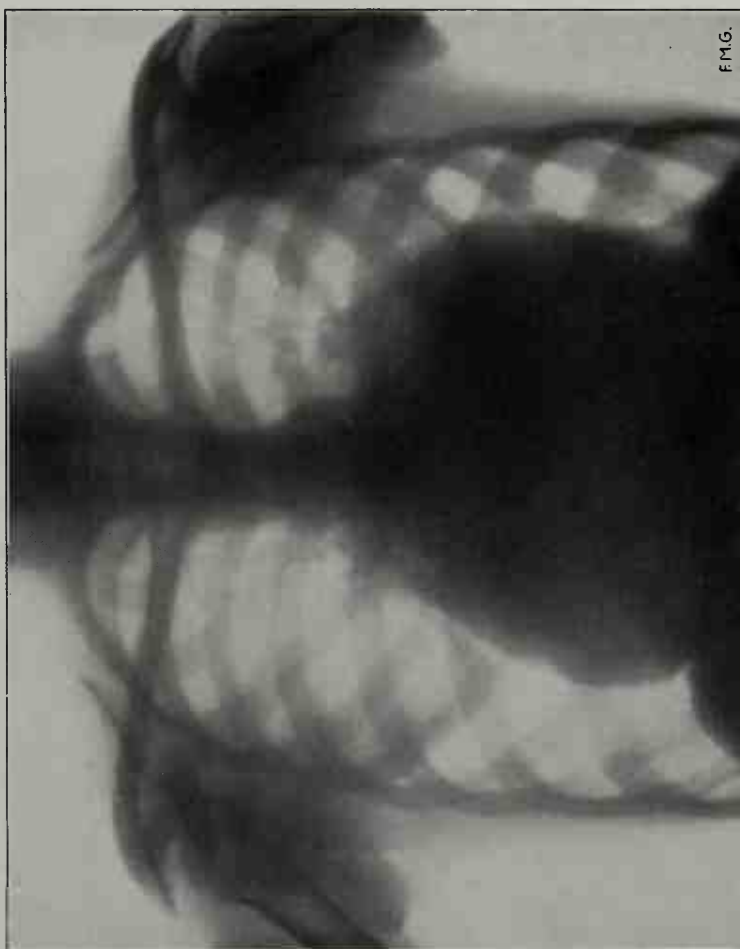
75



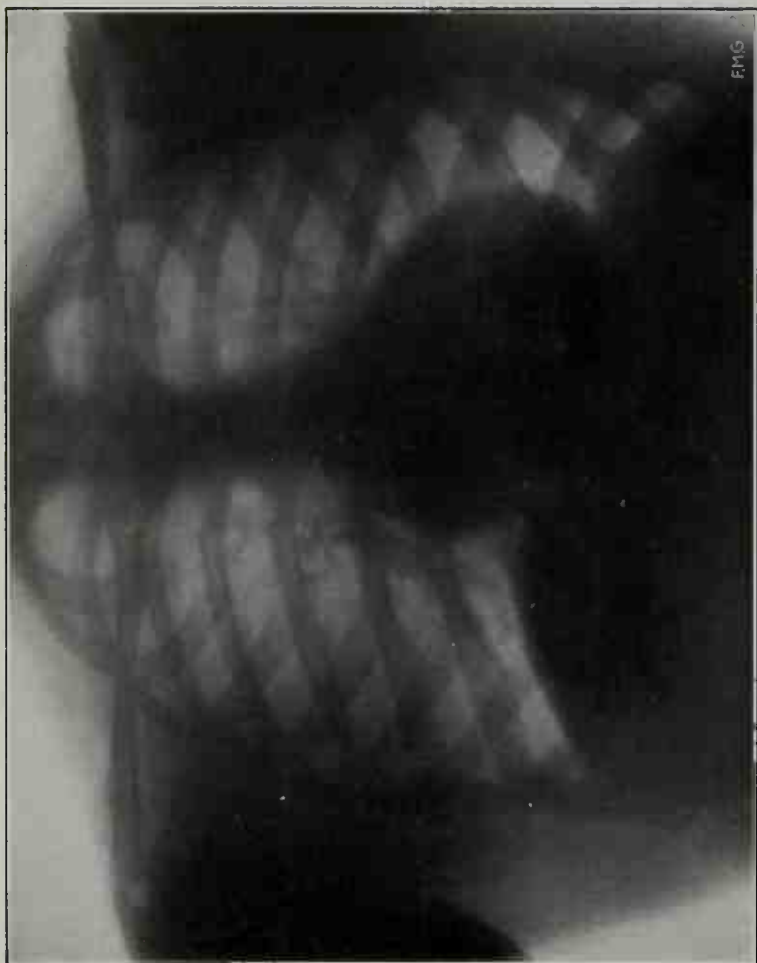
72



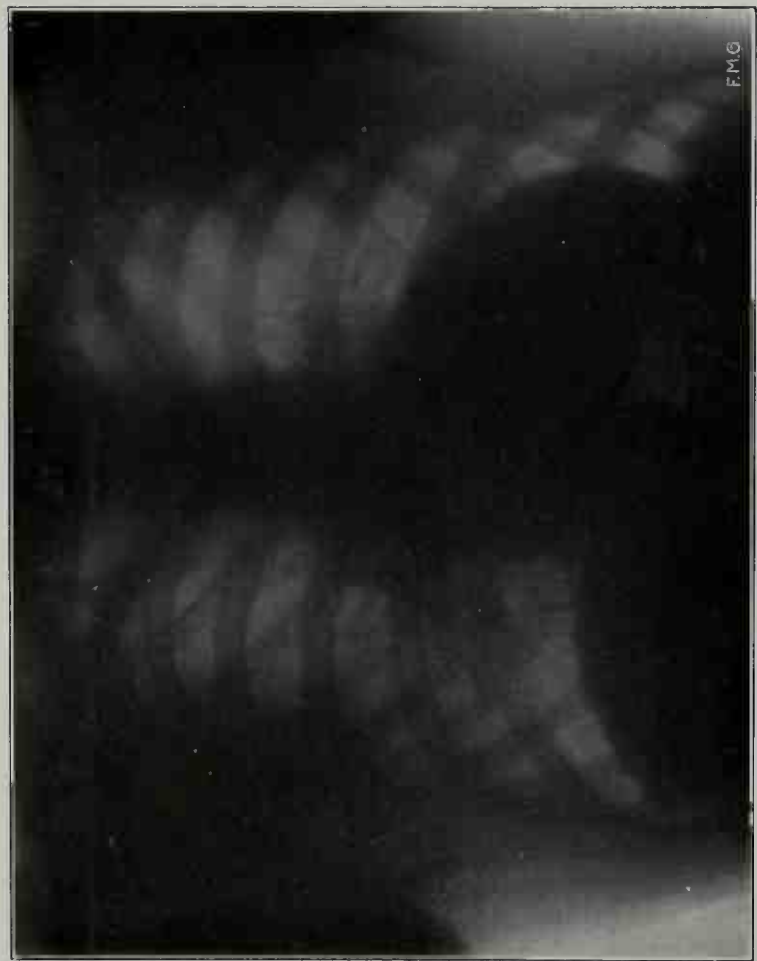
74



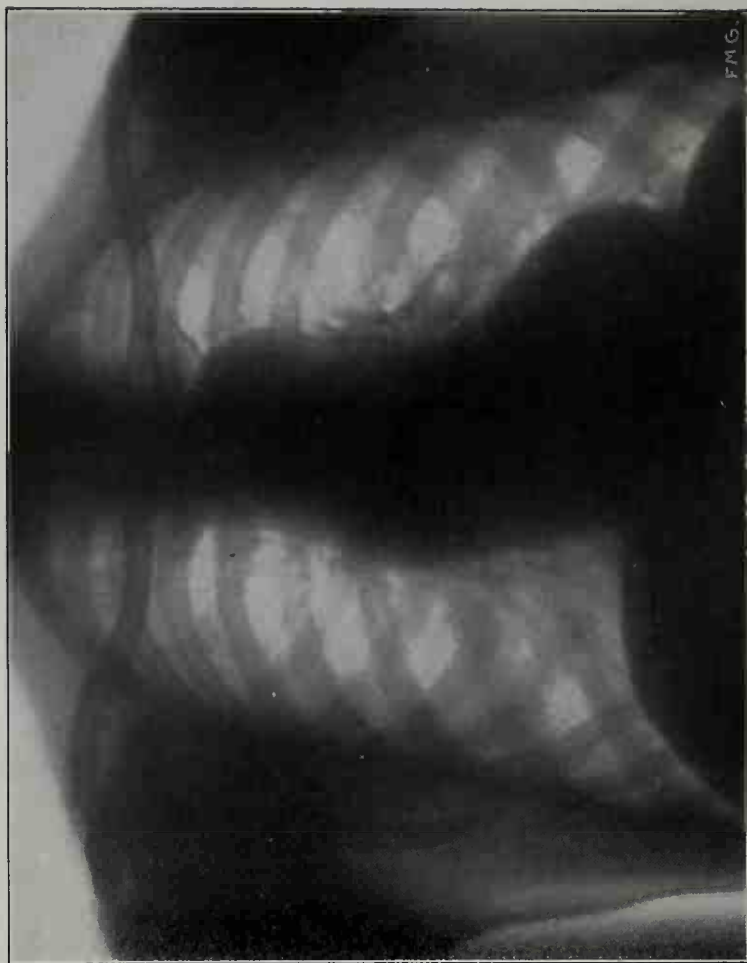
77



76



79



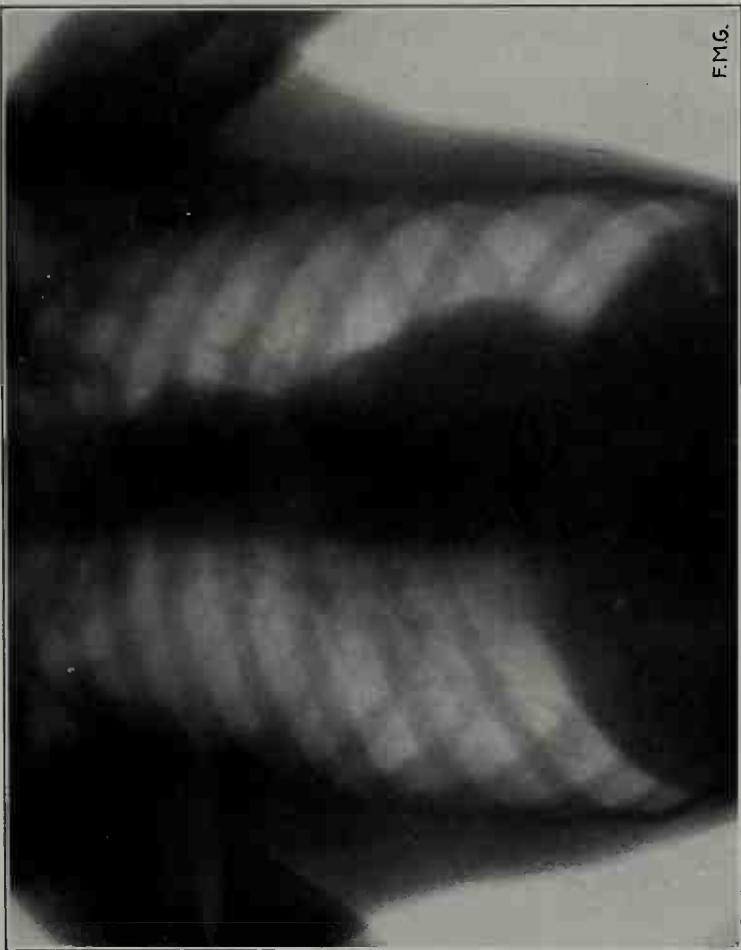
78



81



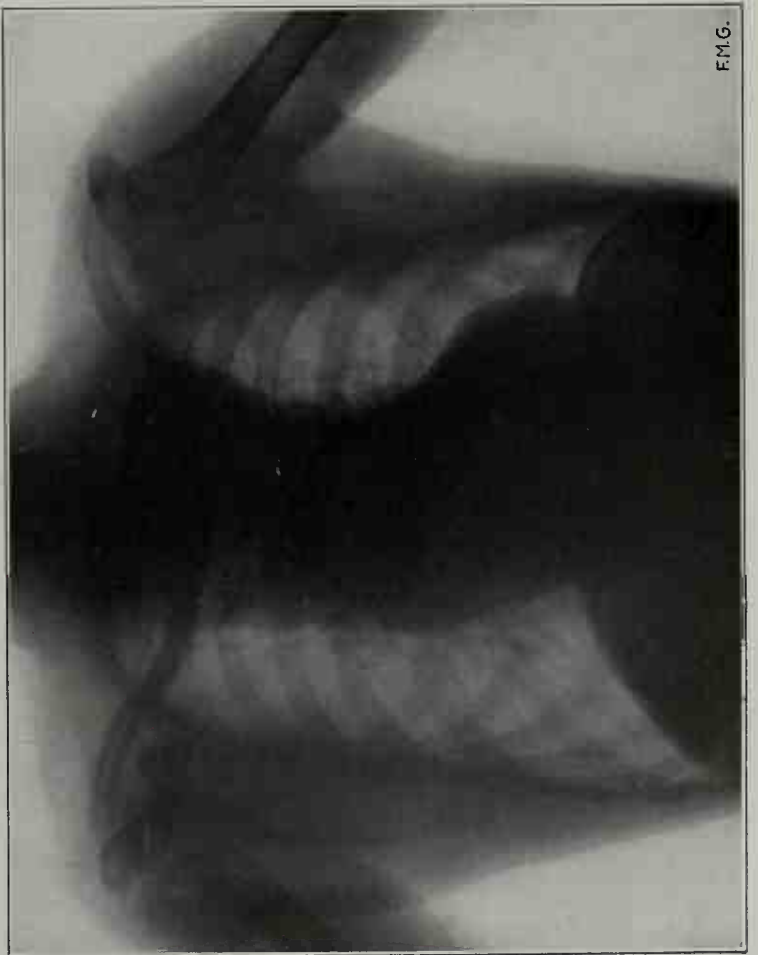
80



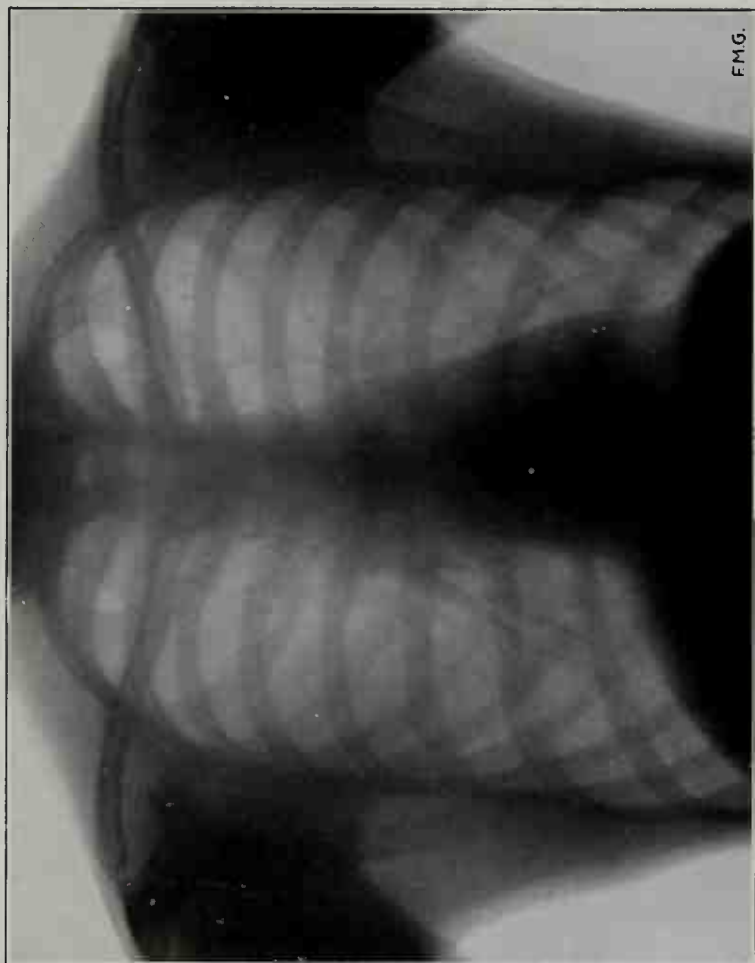
83



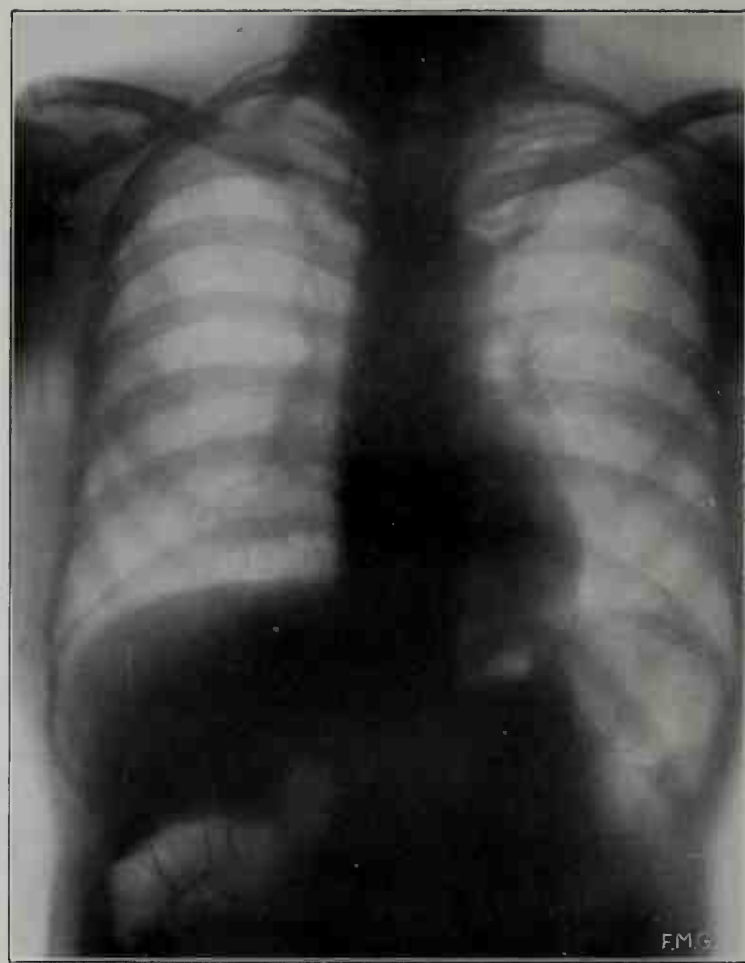
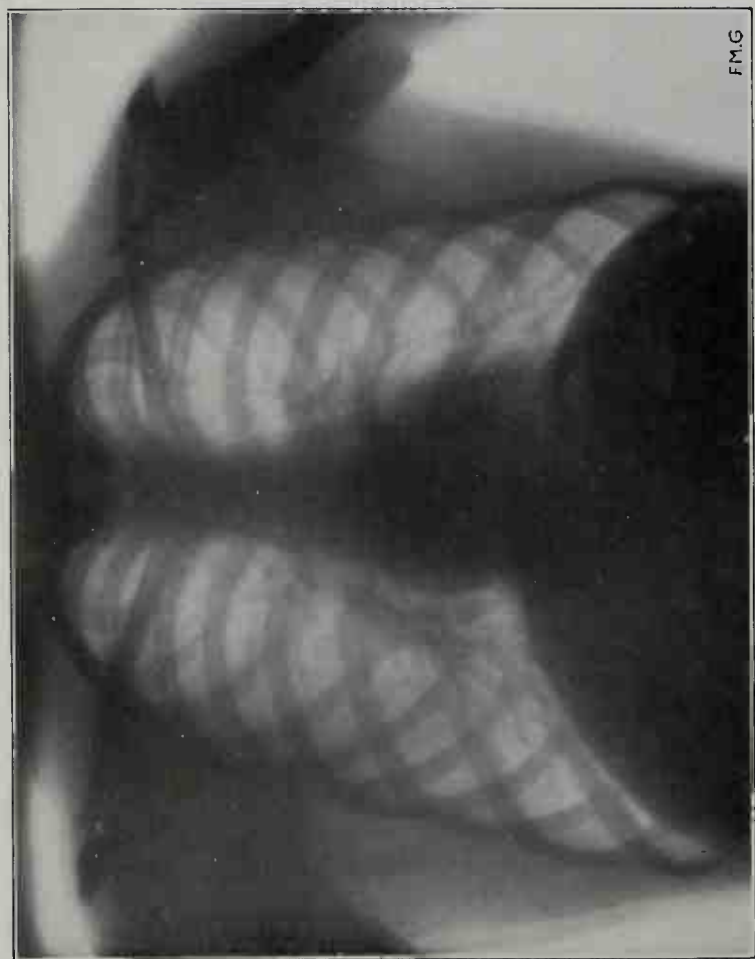
82



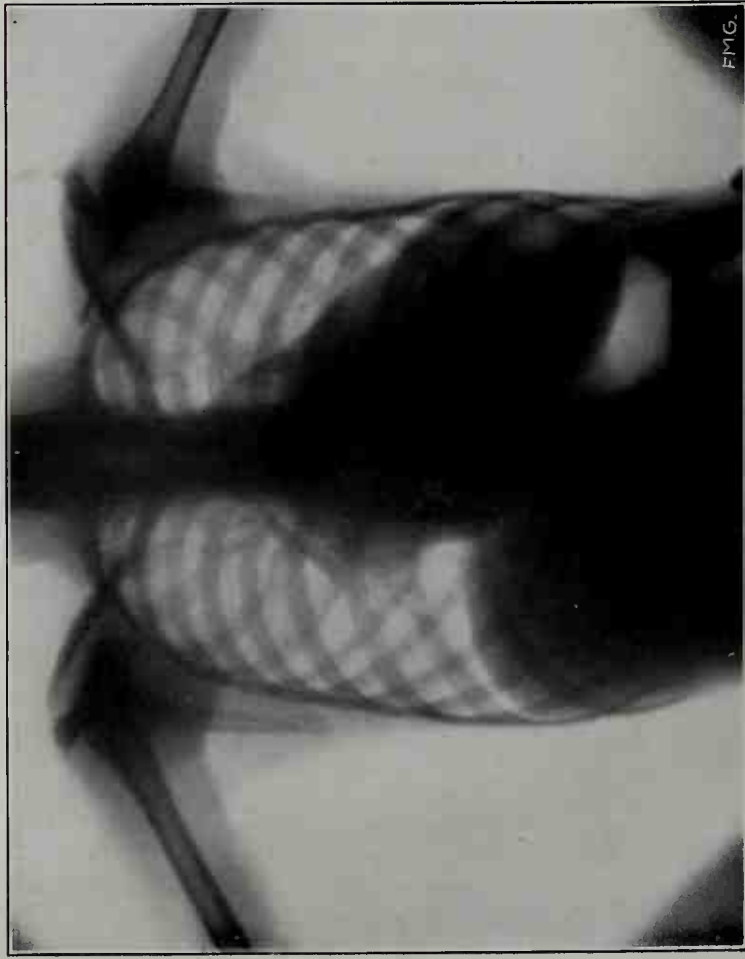
85



84

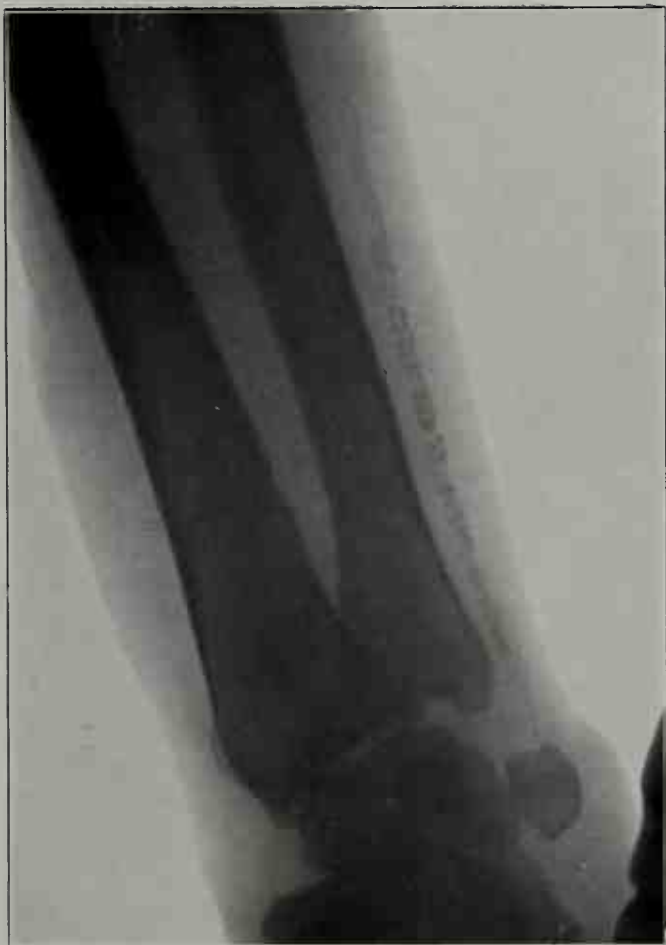


87

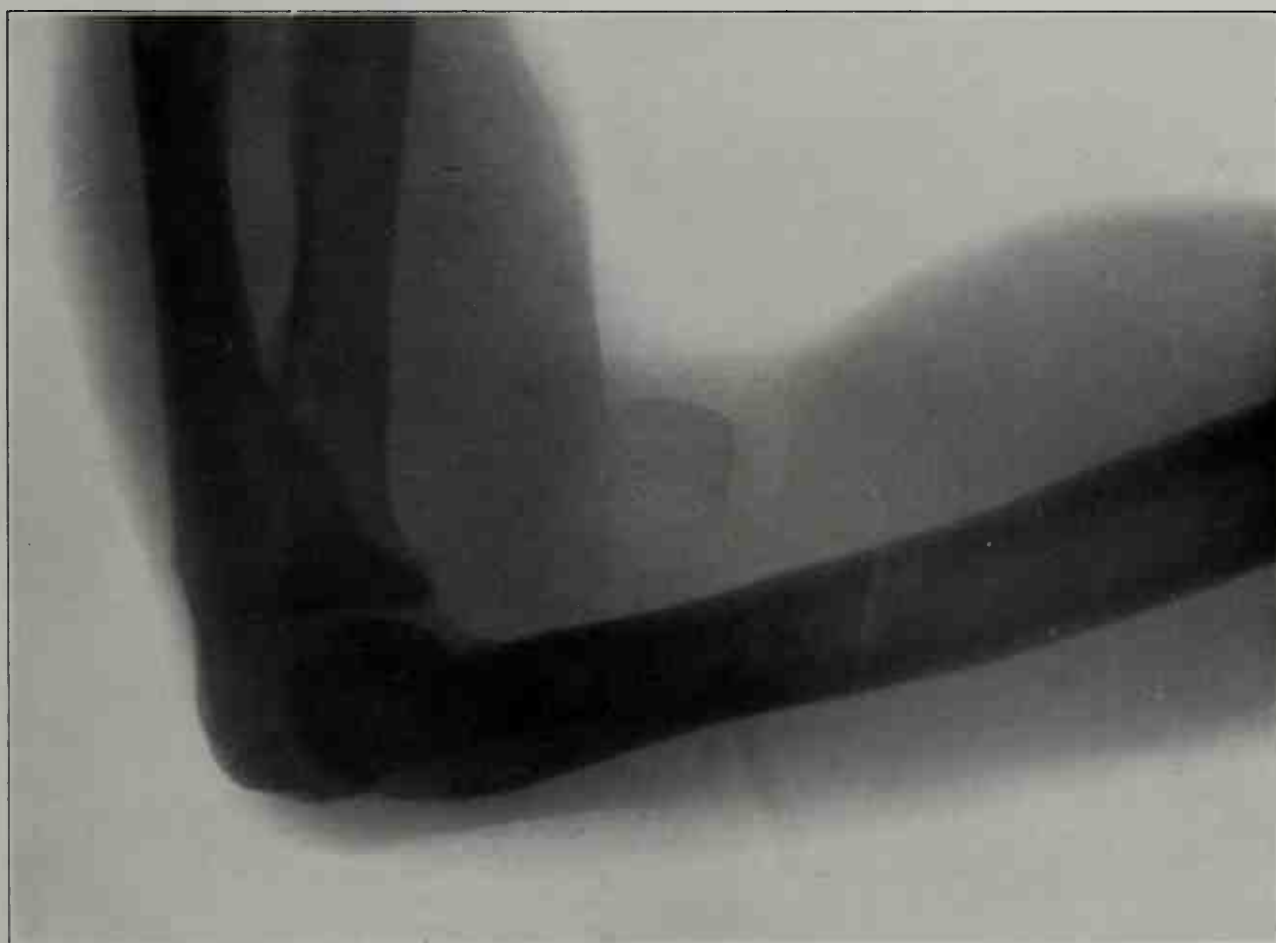


86

88



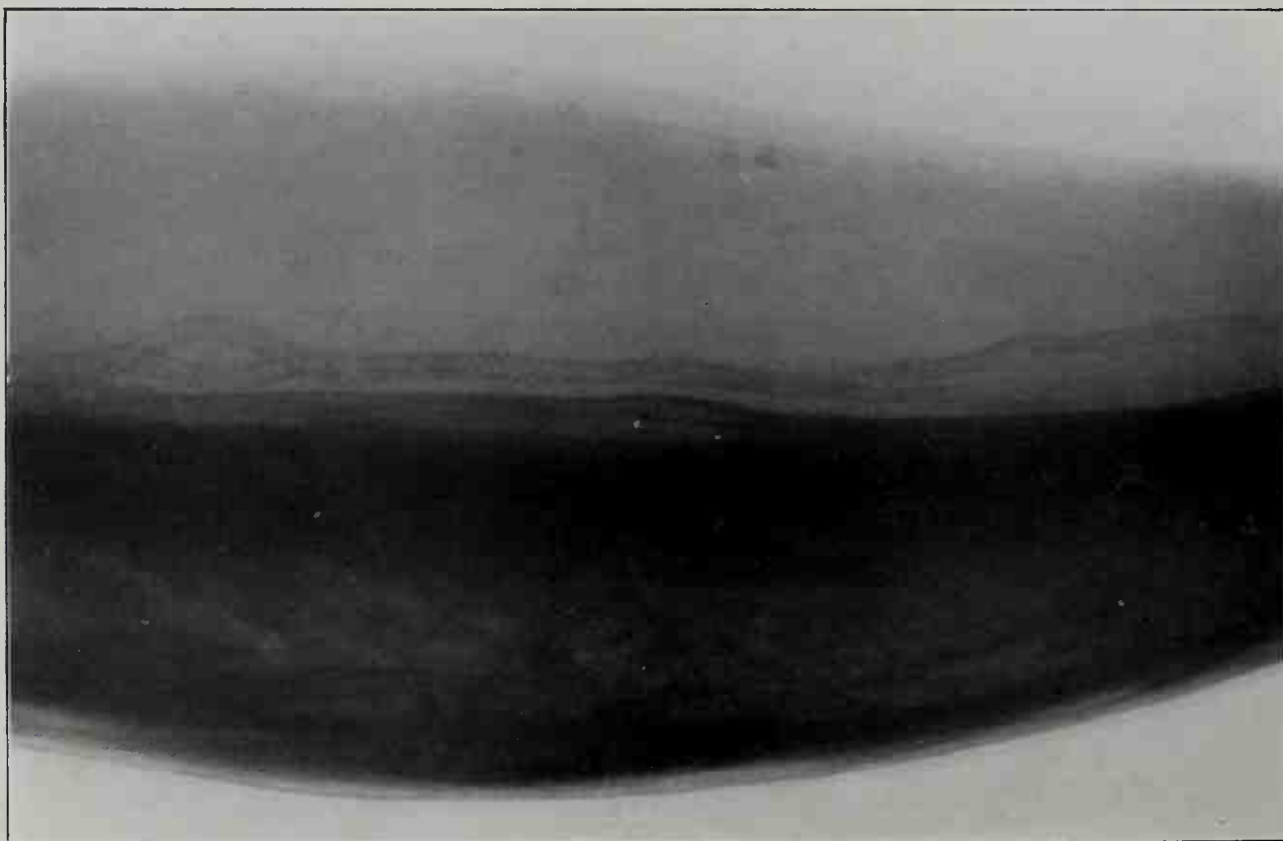
89



91



92



93

94



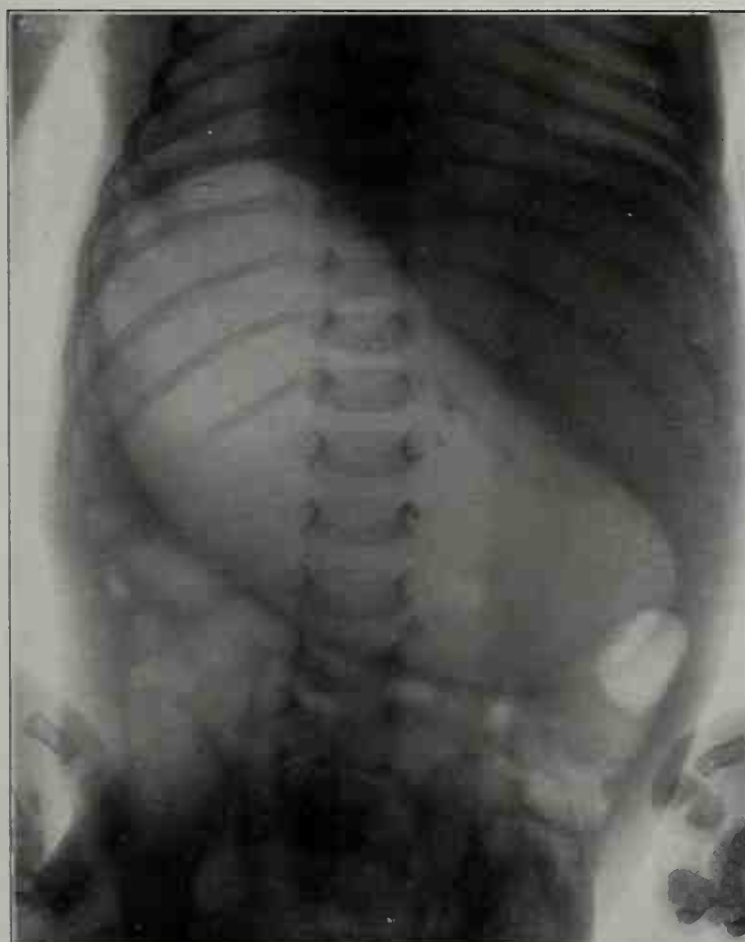
95



97

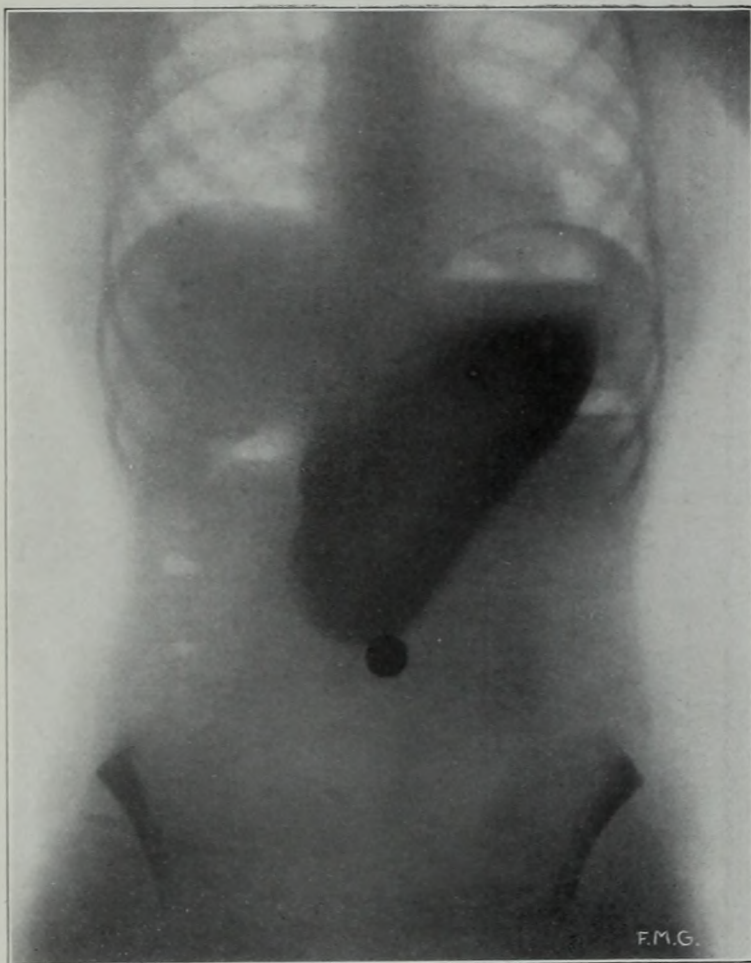


96



98

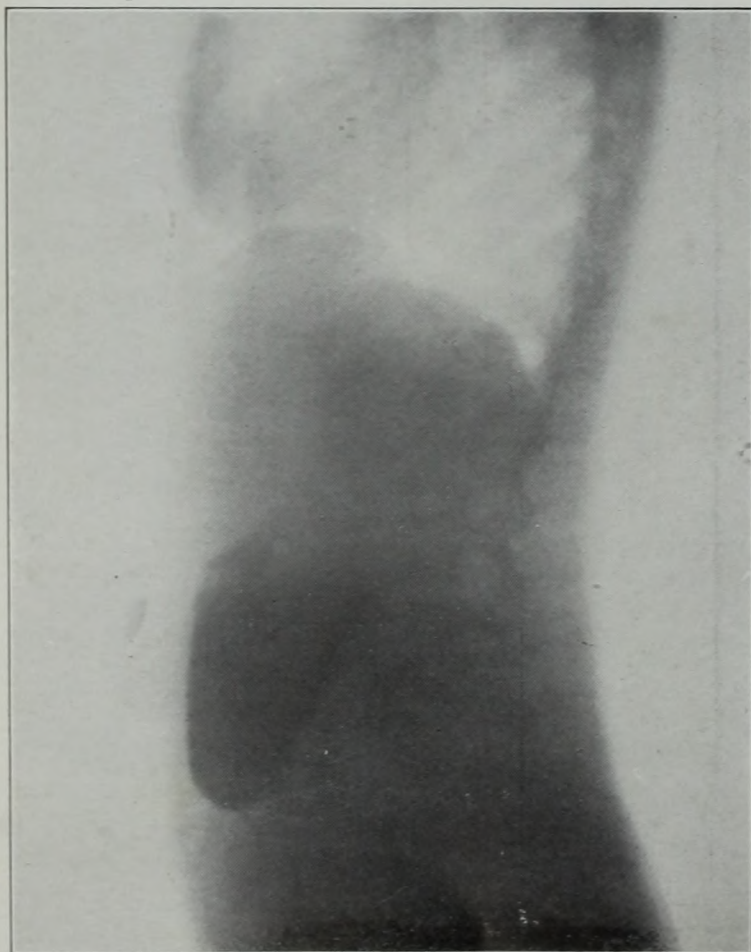
99



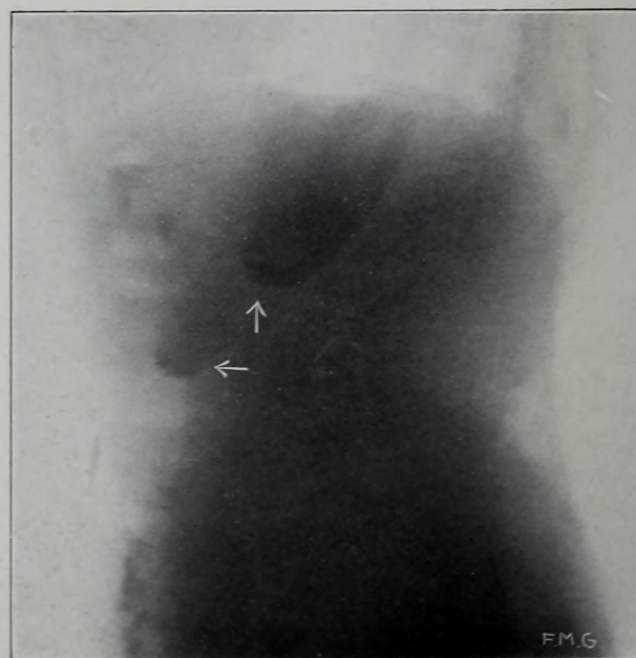
100



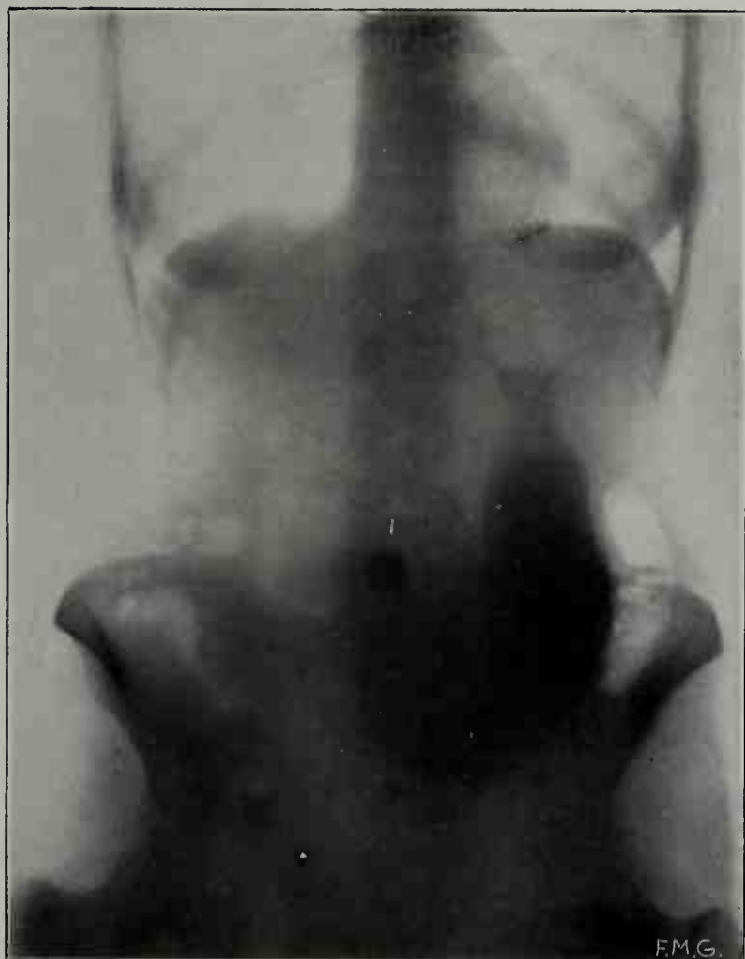
101



102



103



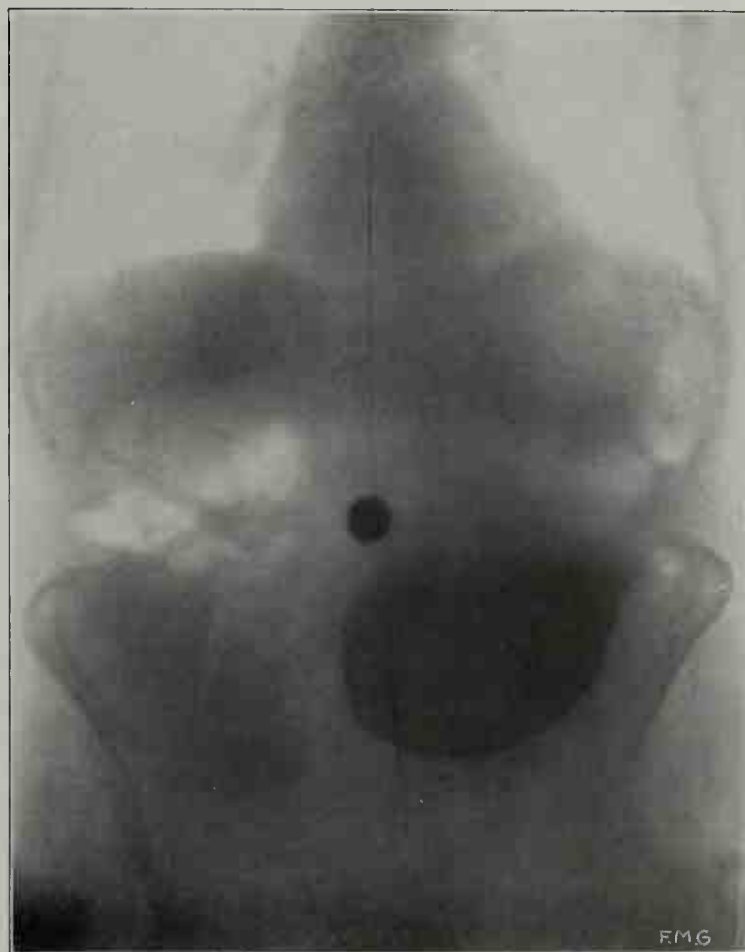
104



105



106



107



108



109



110



111



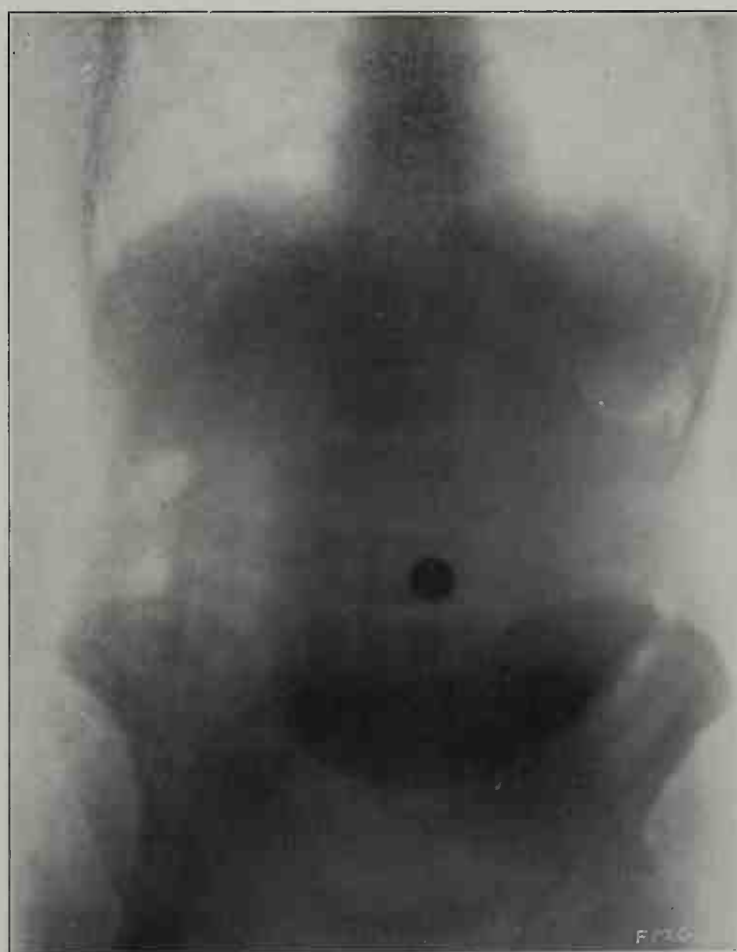
112



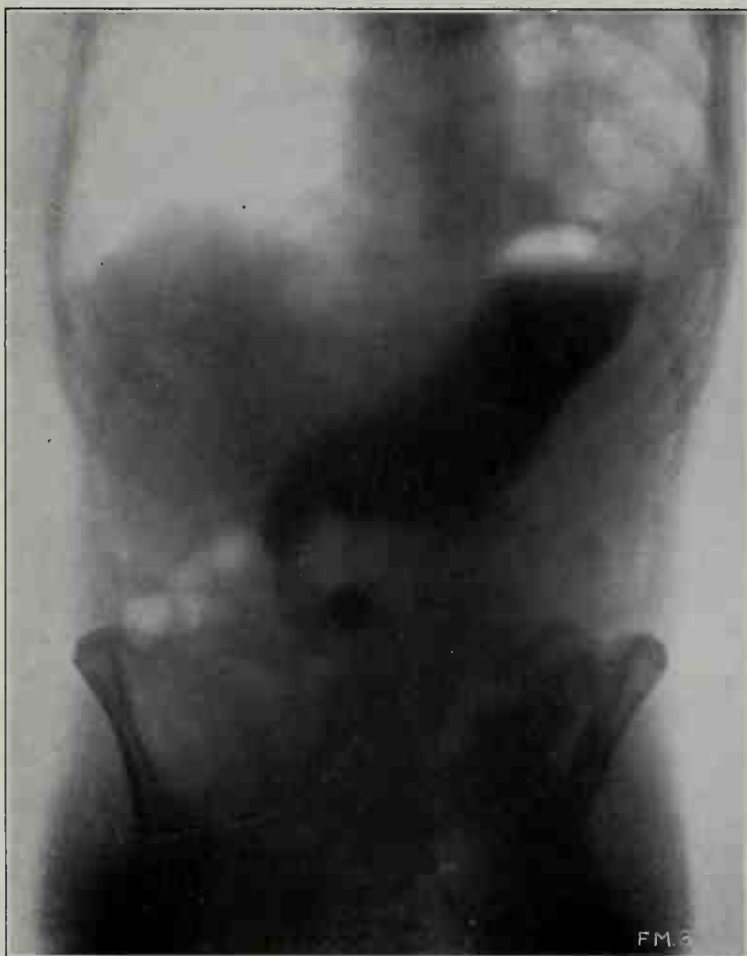
113



114



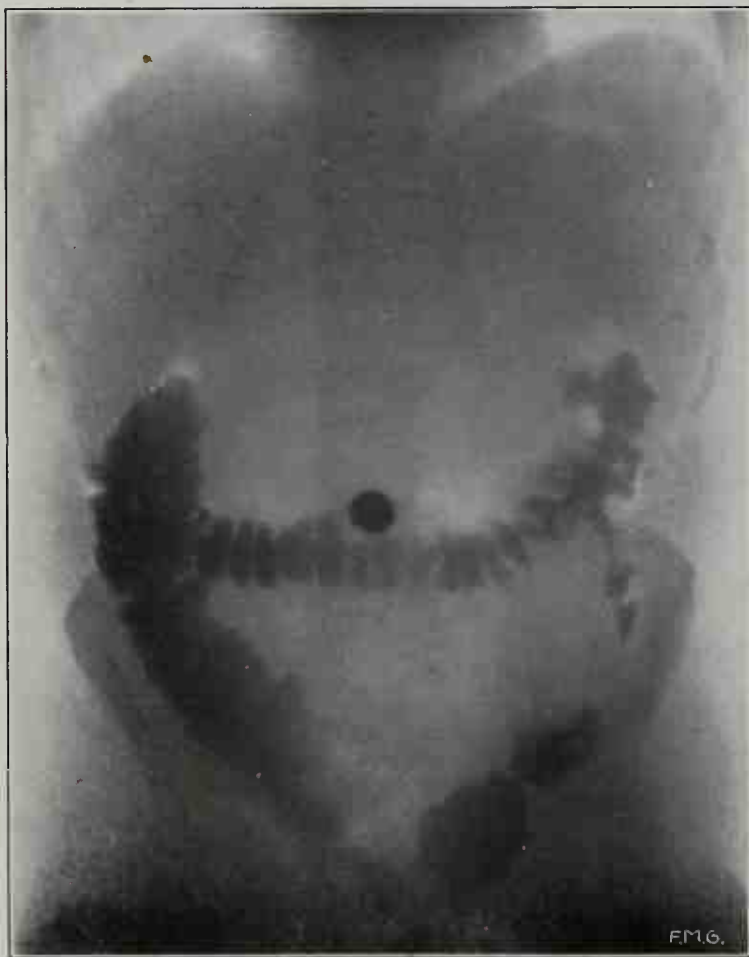
115



116



117



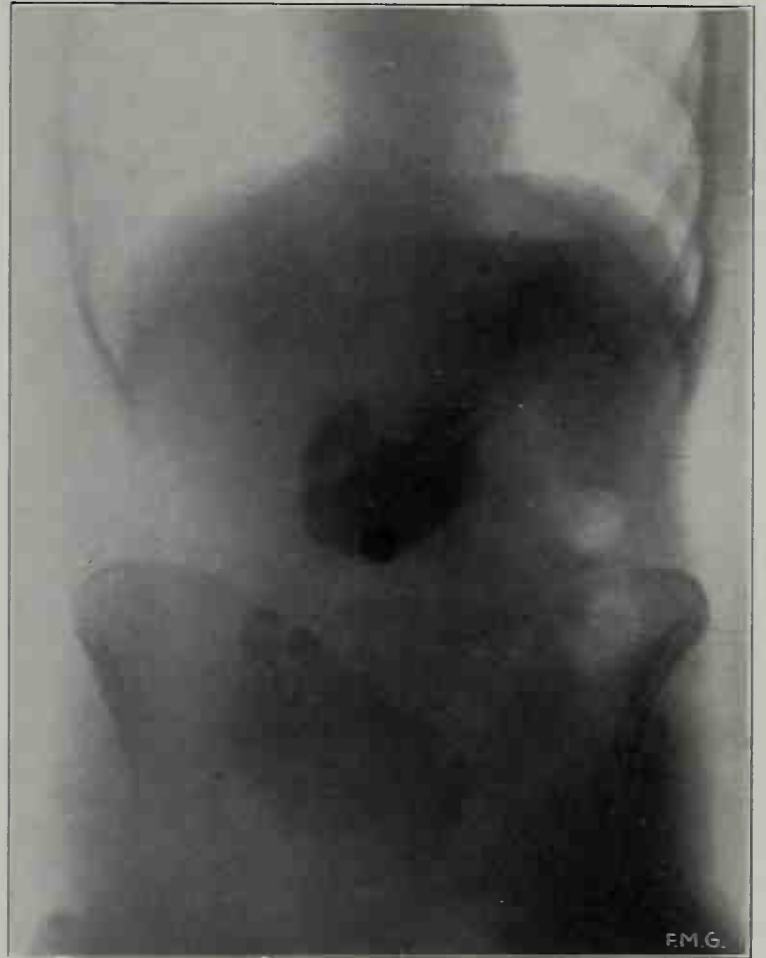
118



119



120



121



122



123



124



125



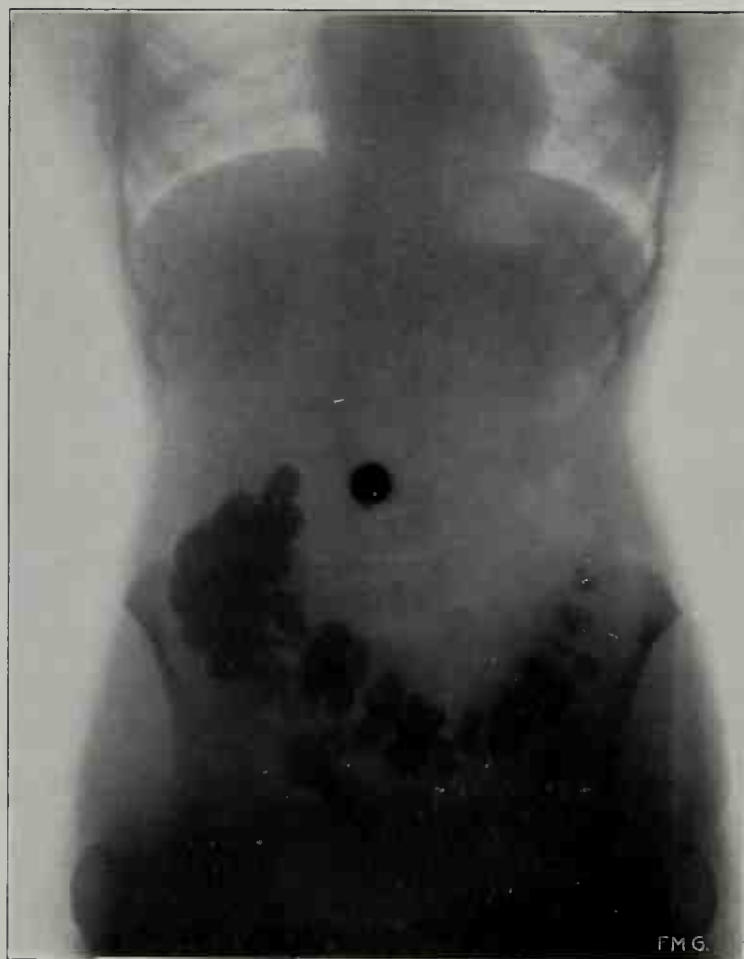
126



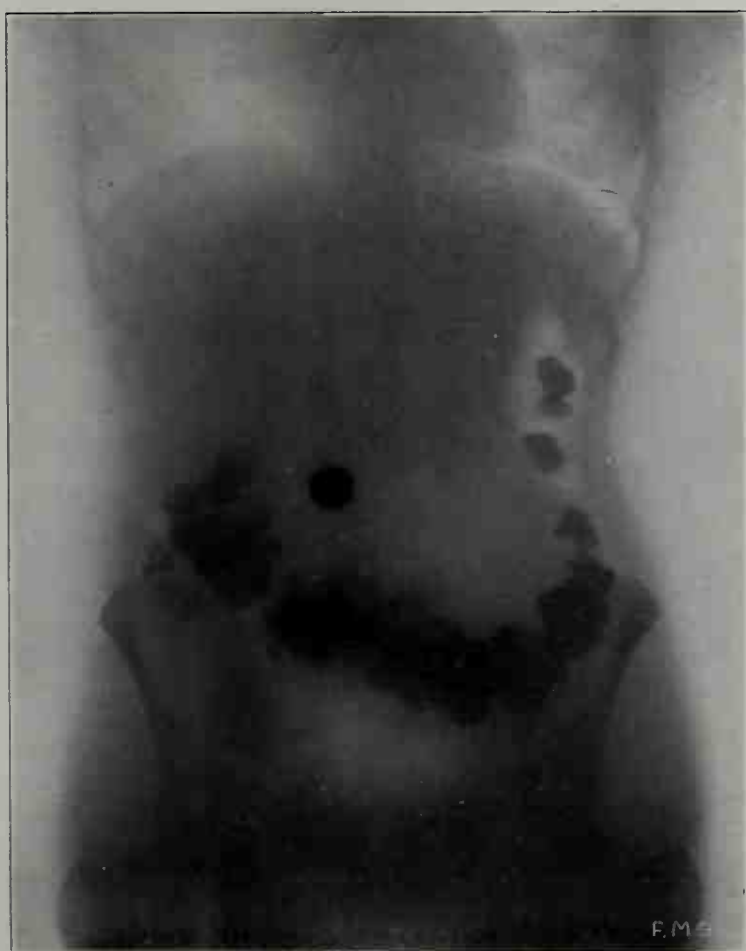
127



128



129



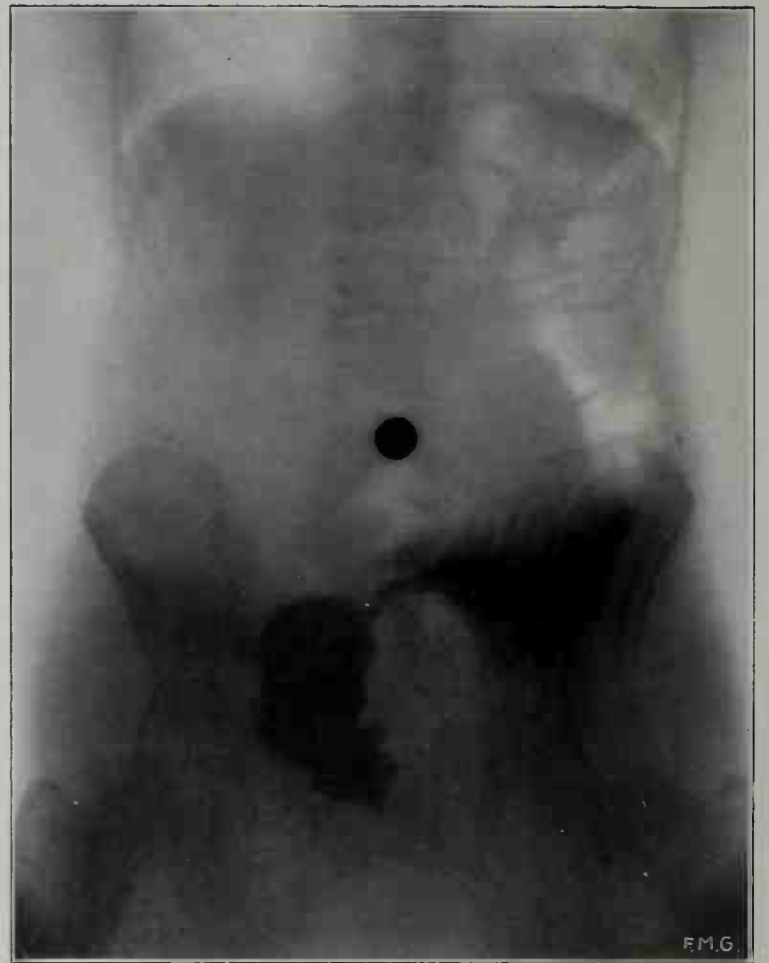
130



131



132



133



134



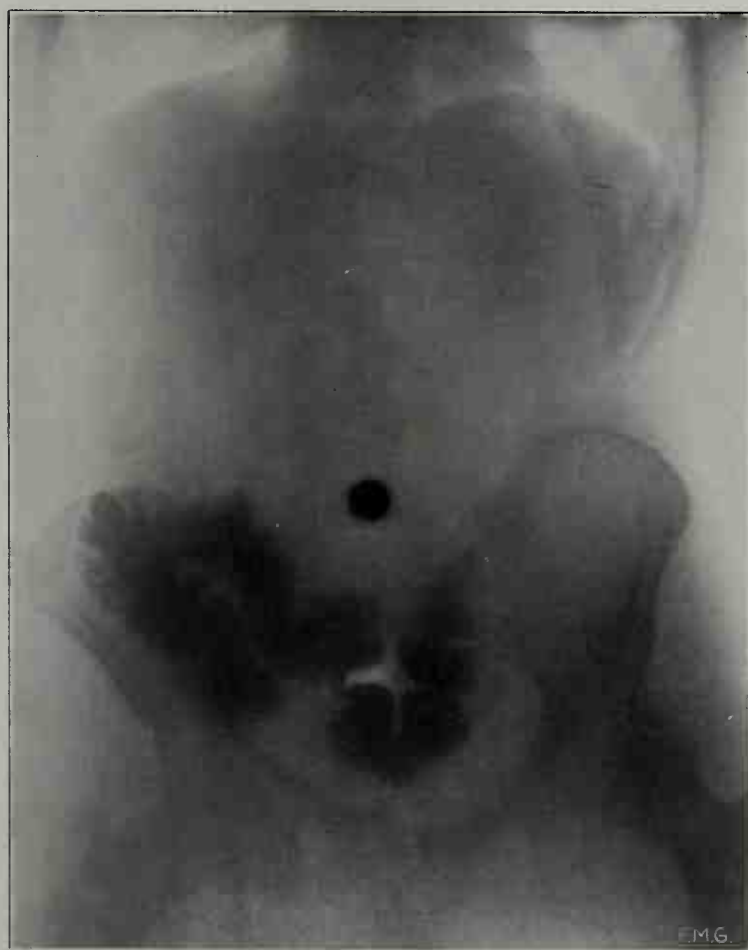
135



136



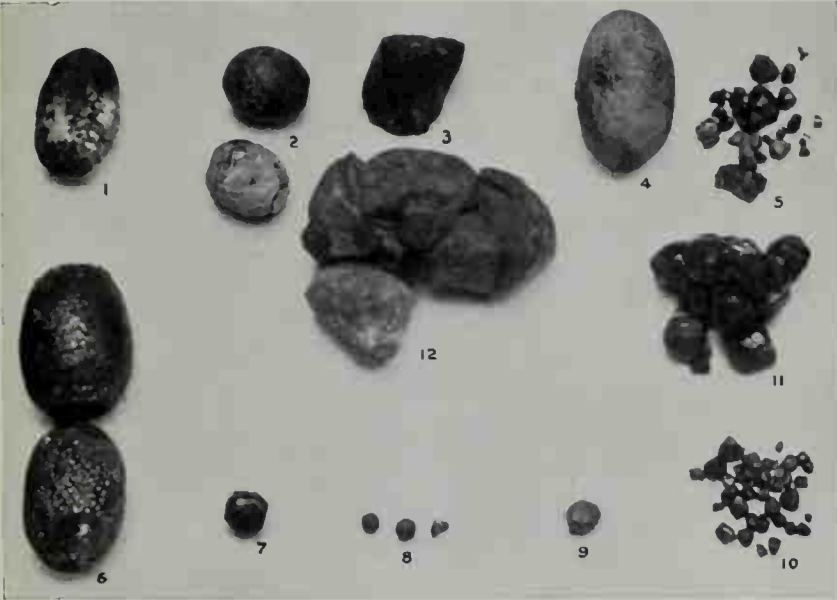
137



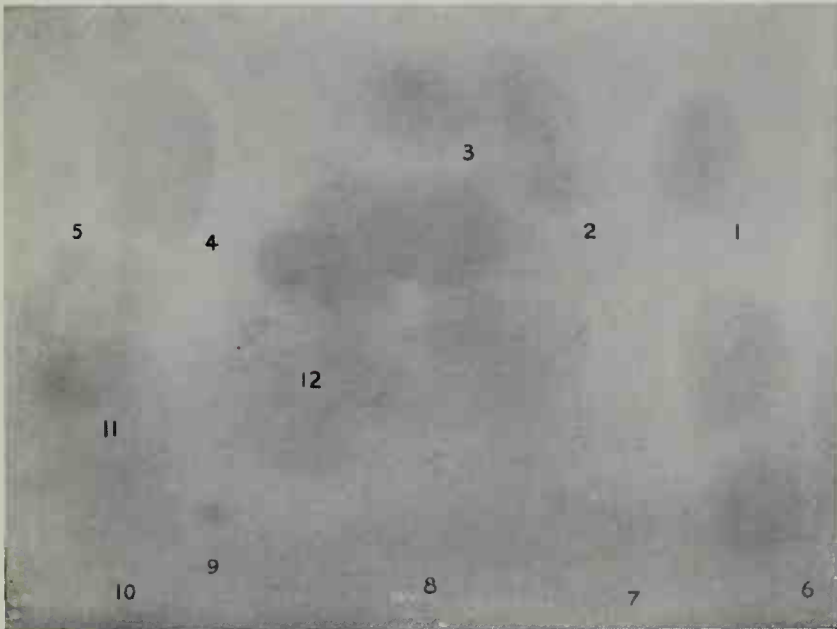
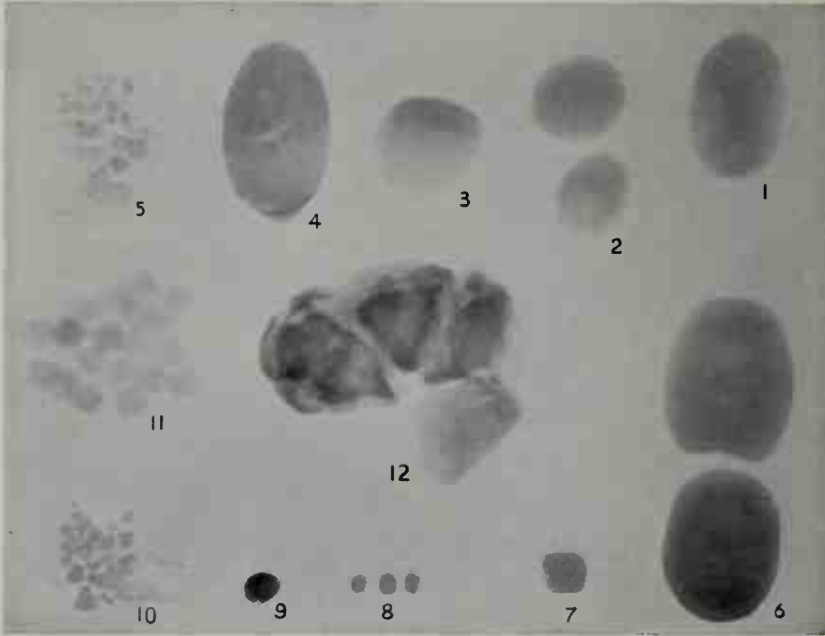
138



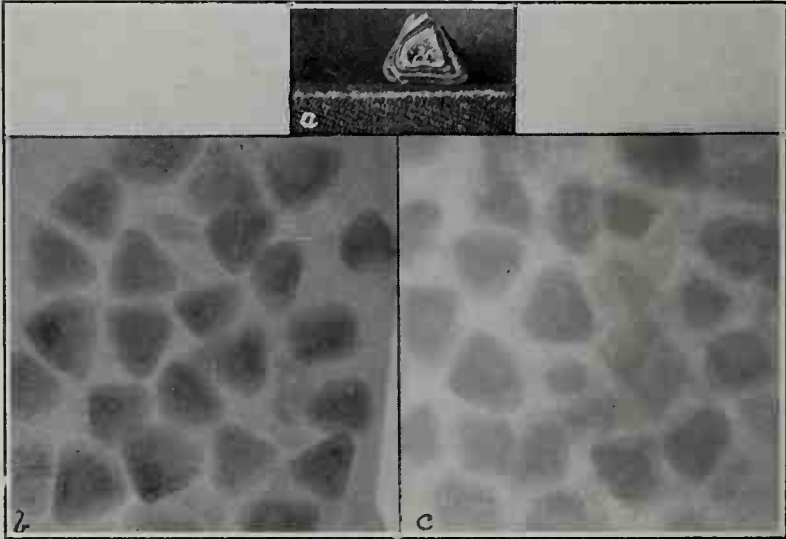
139



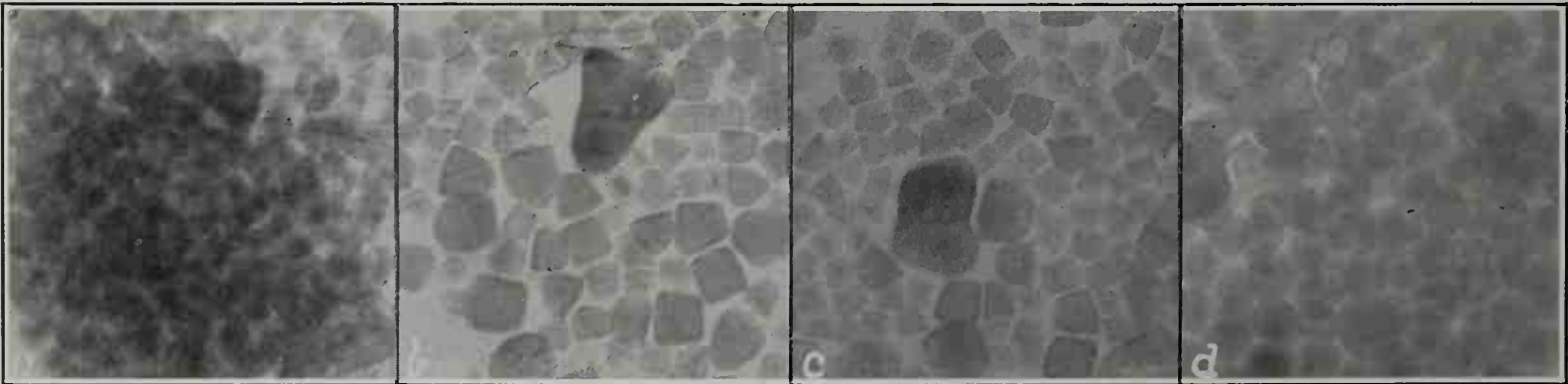
140



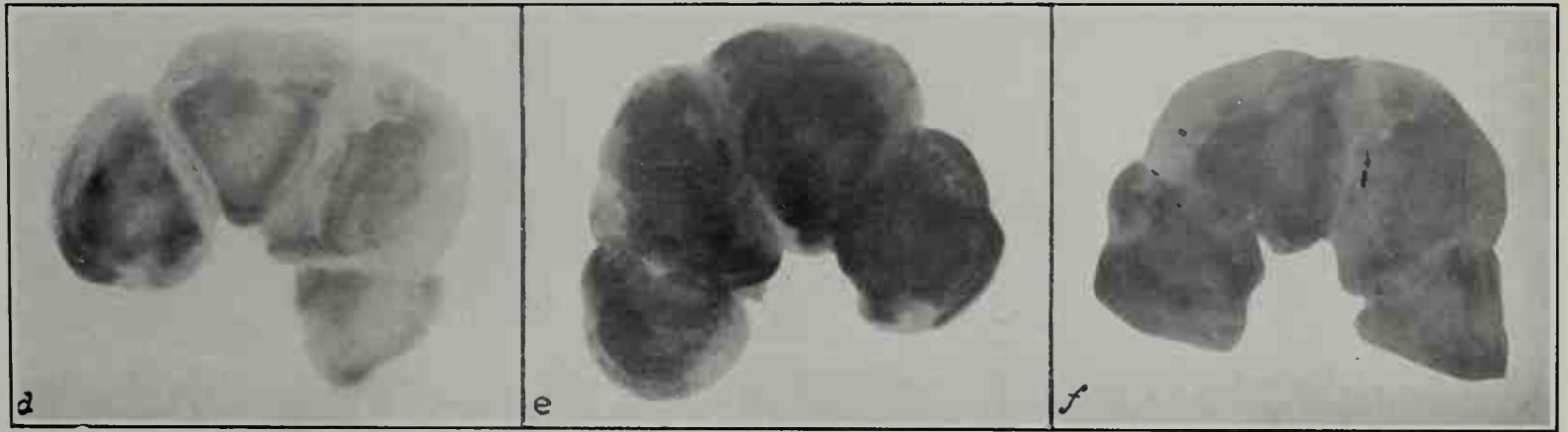
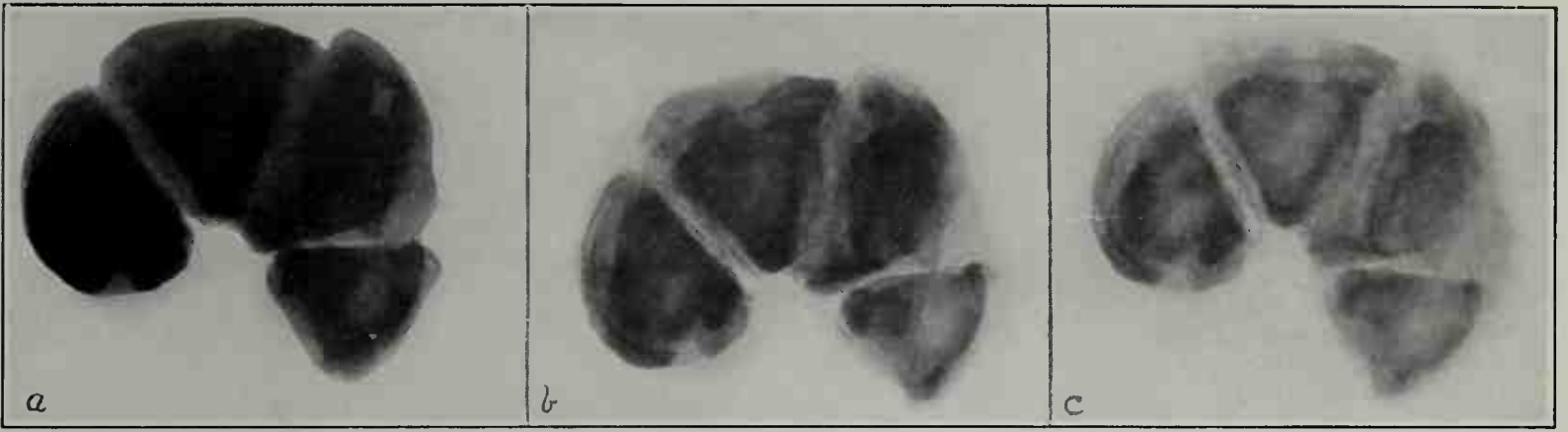
141



142



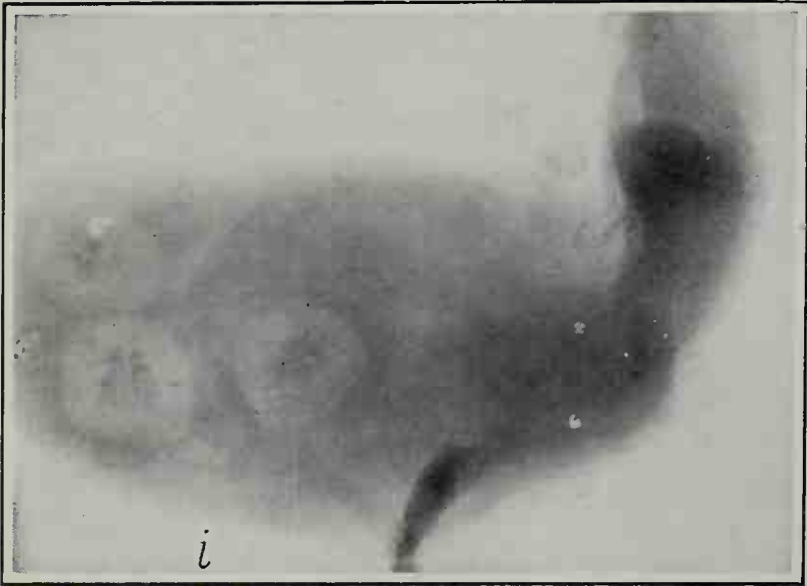
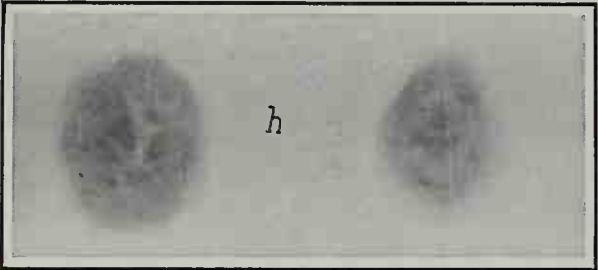
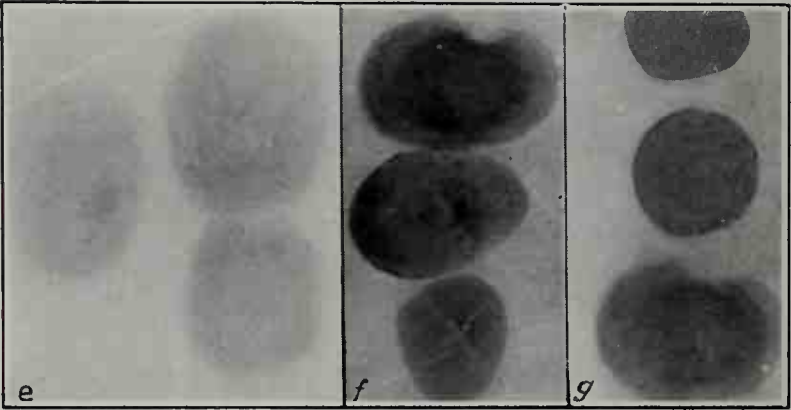
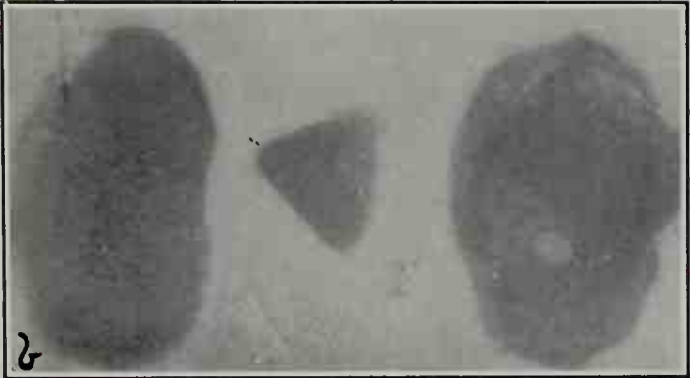
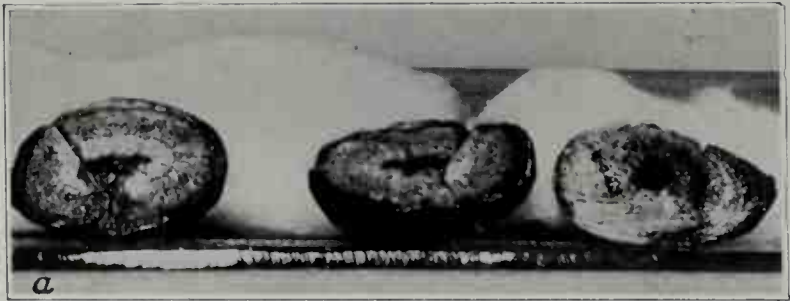
143



144



145



152



153



154



155



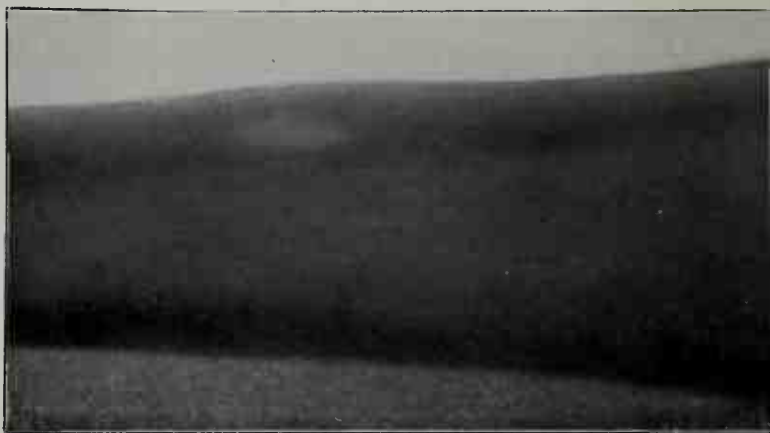
156



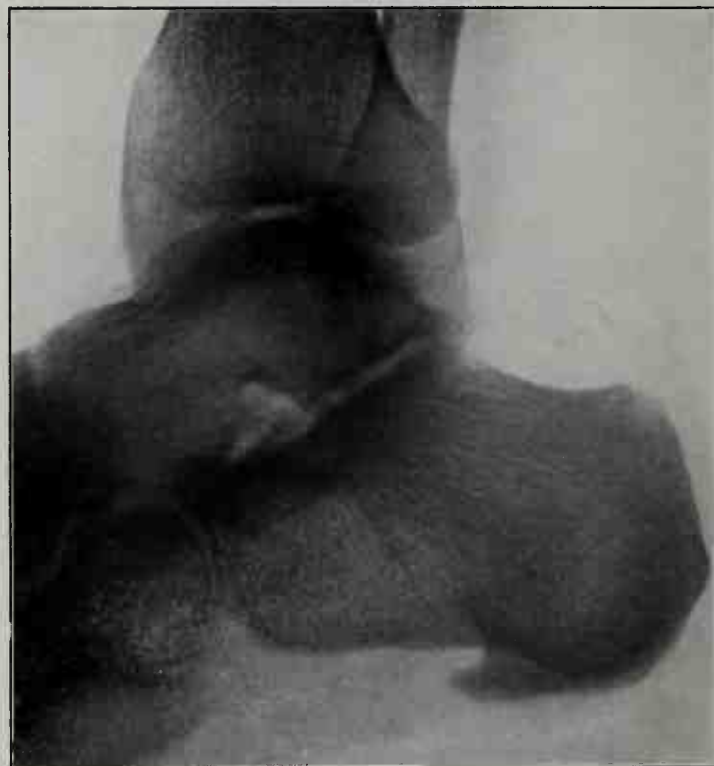
157



158



159



160



161



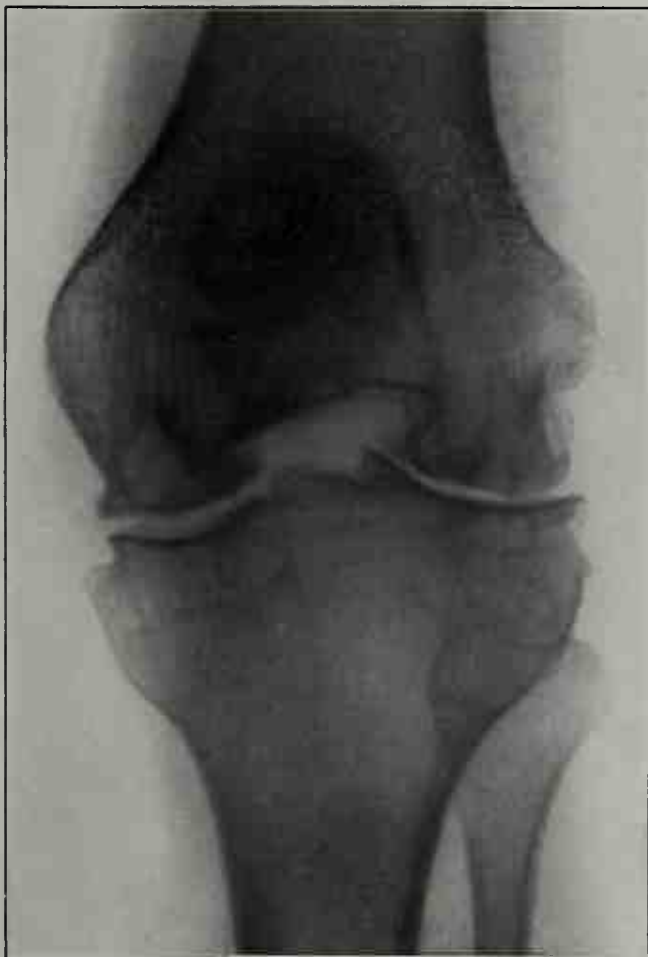
162



163



164



165



166



167



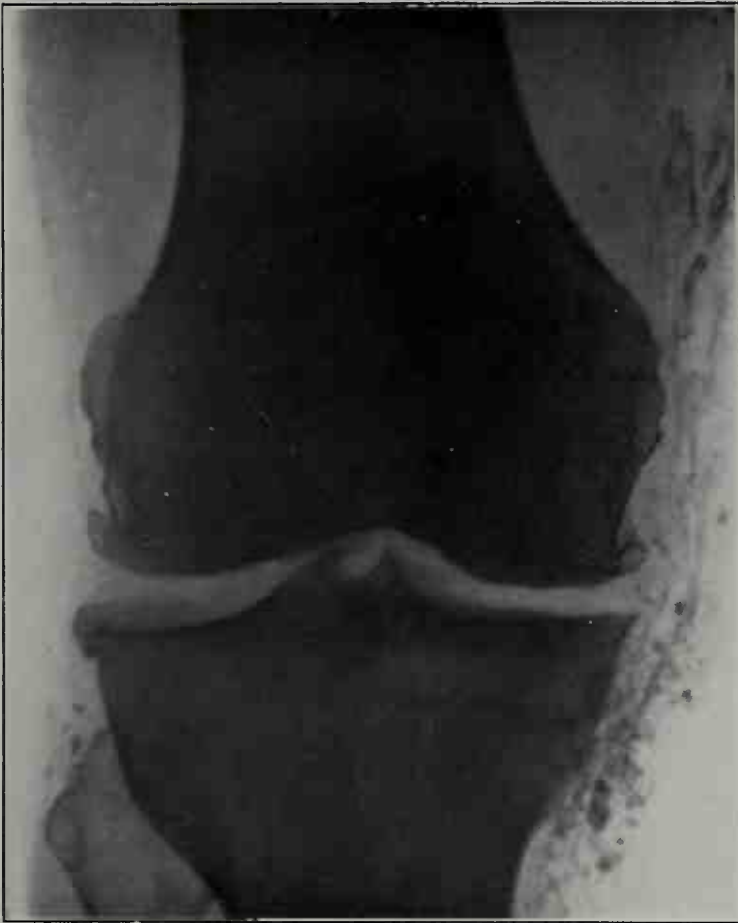
168



169



170



171



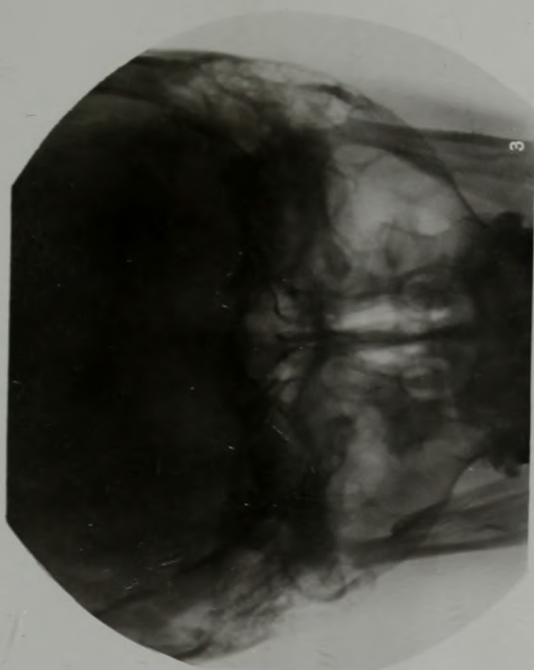
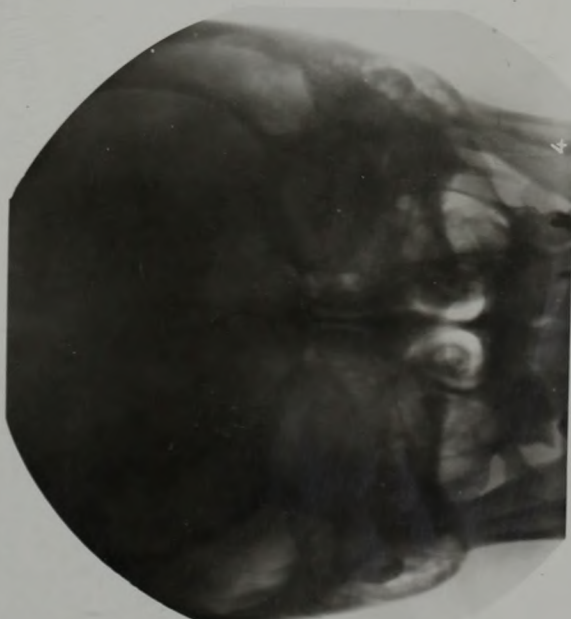
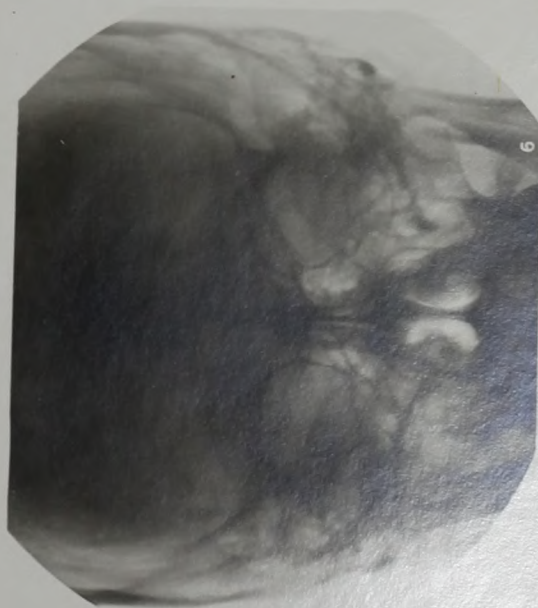
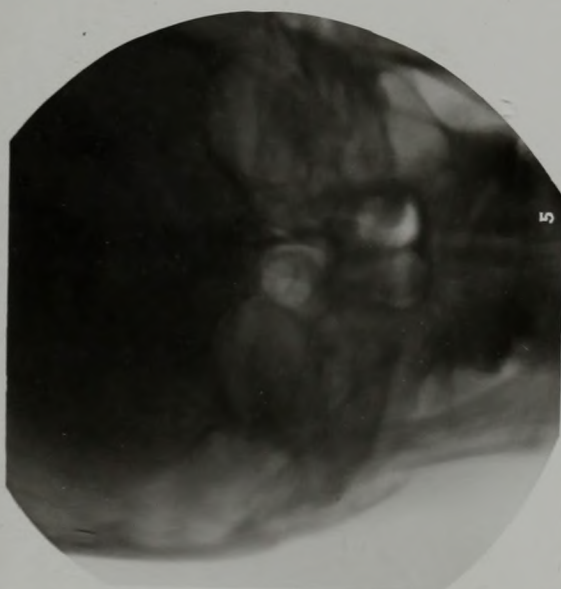
172

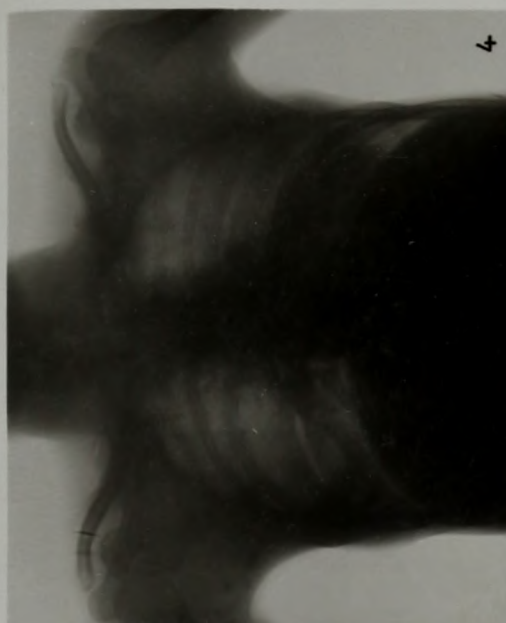
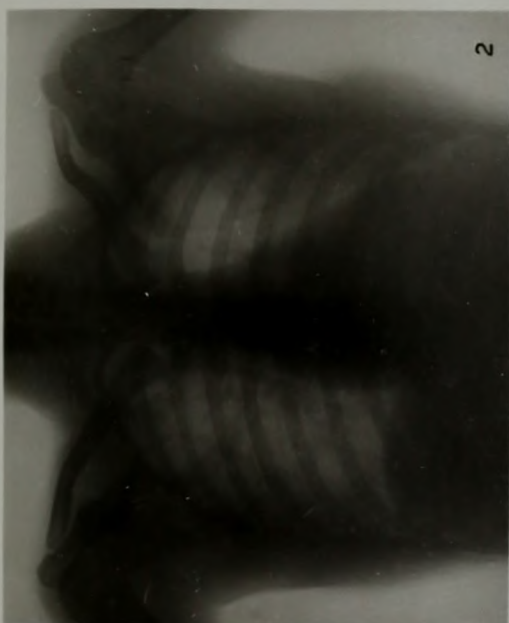
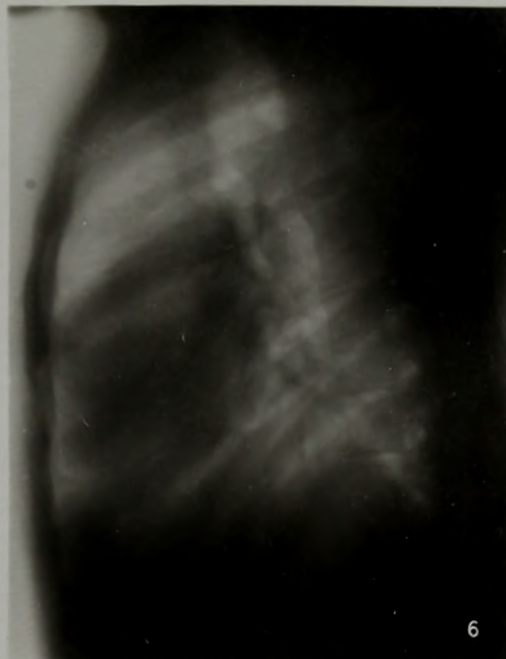


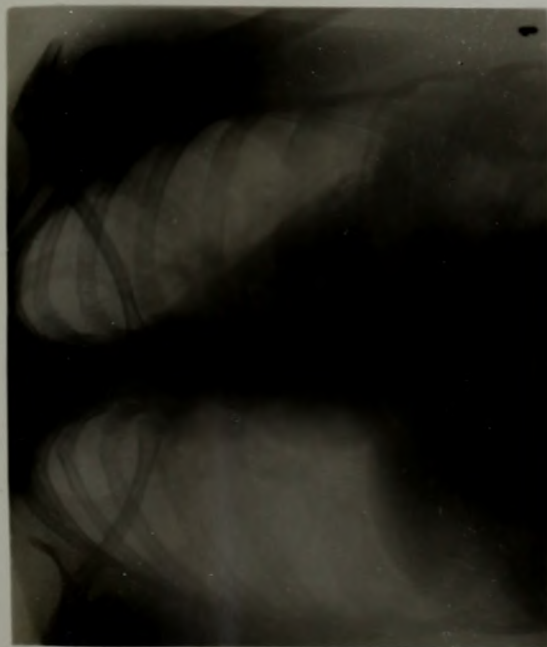
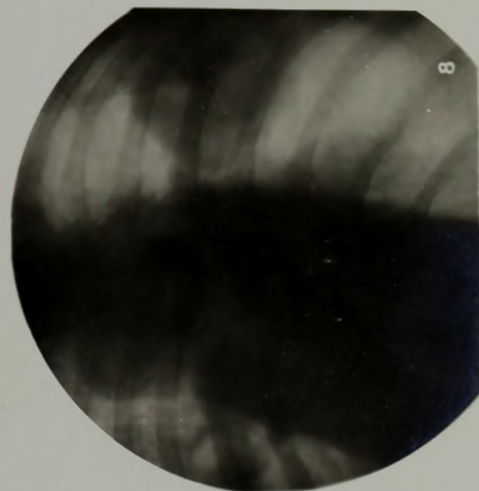
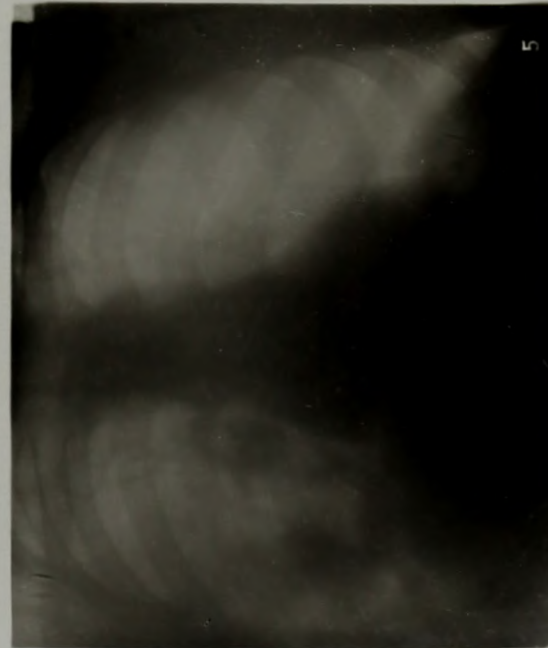
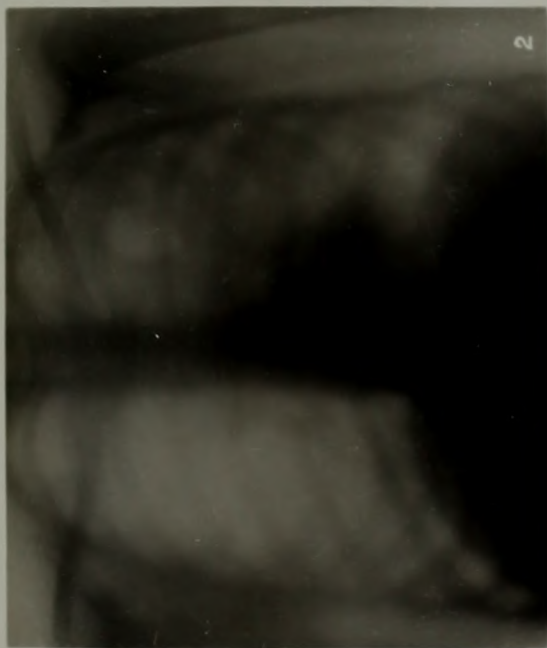
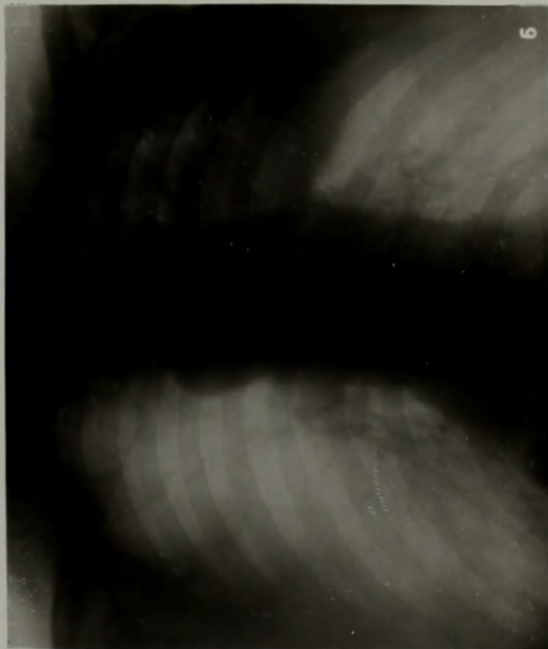
173

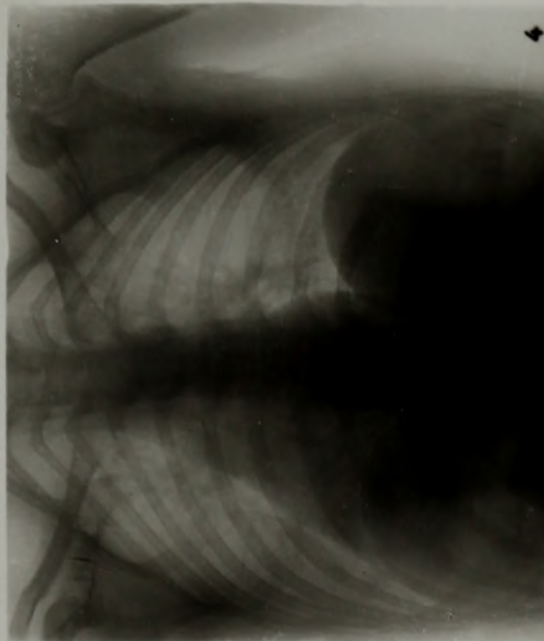
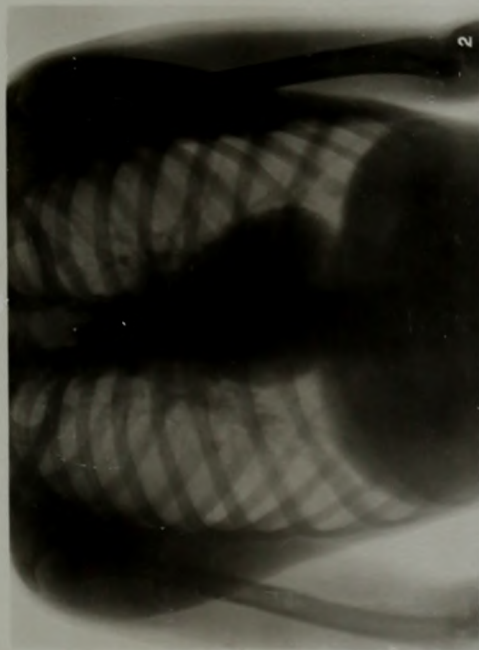
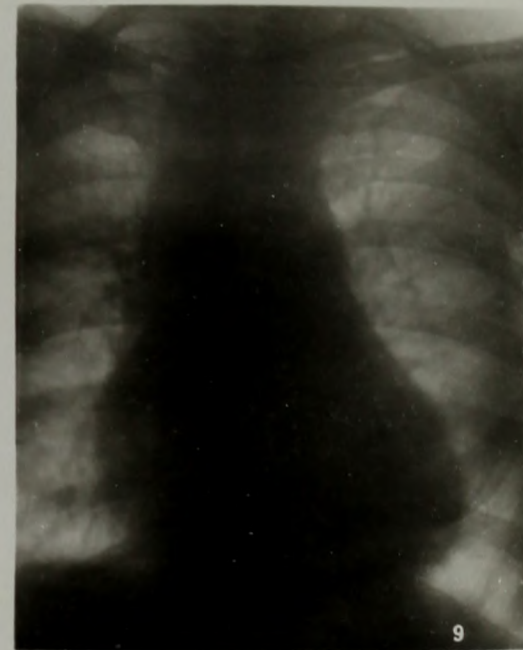


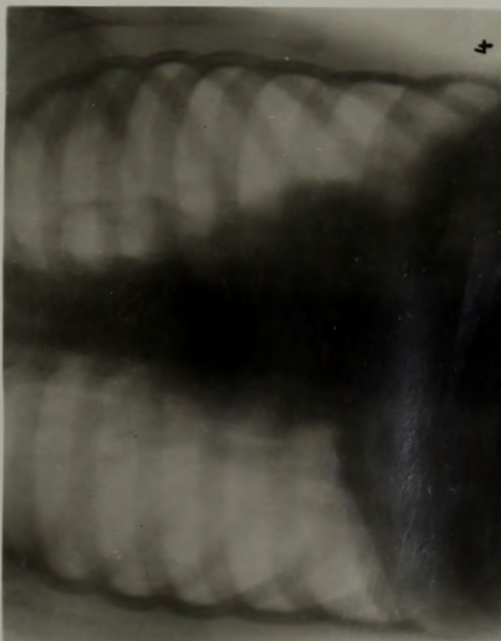
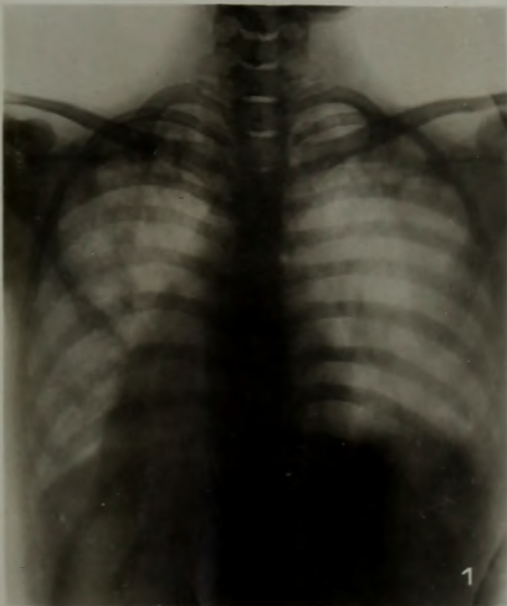
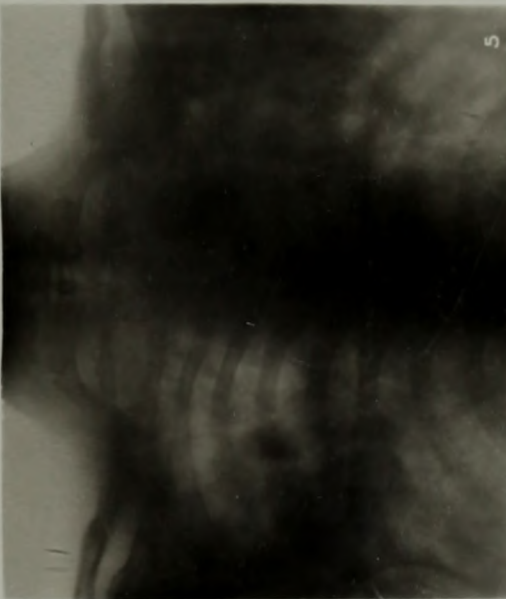
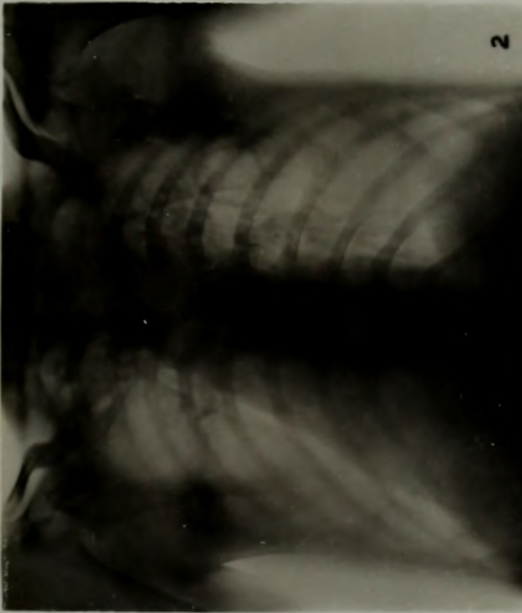
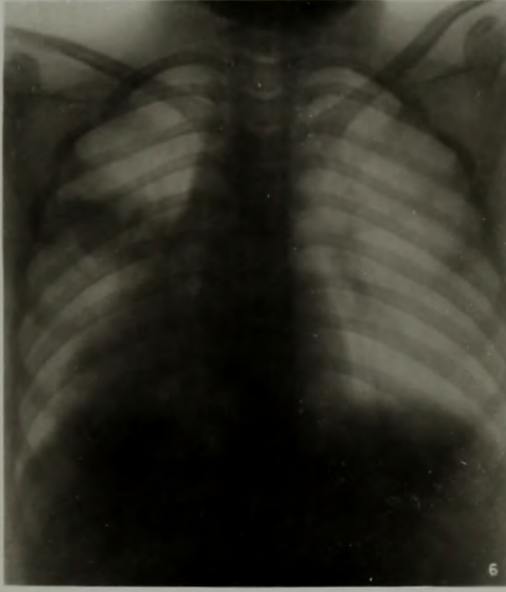
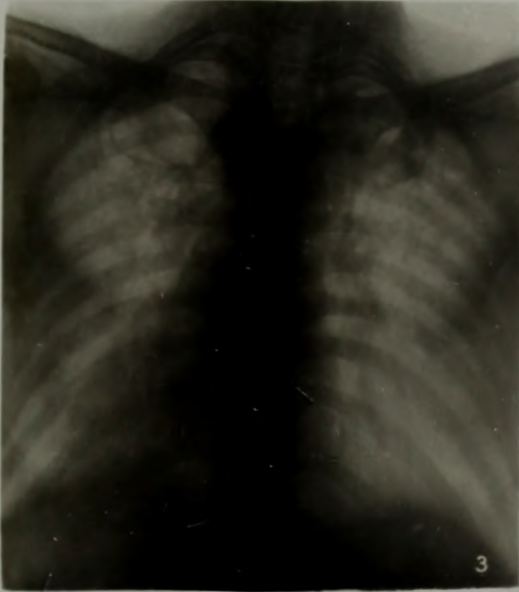
II. Abbildungen in Photographie.

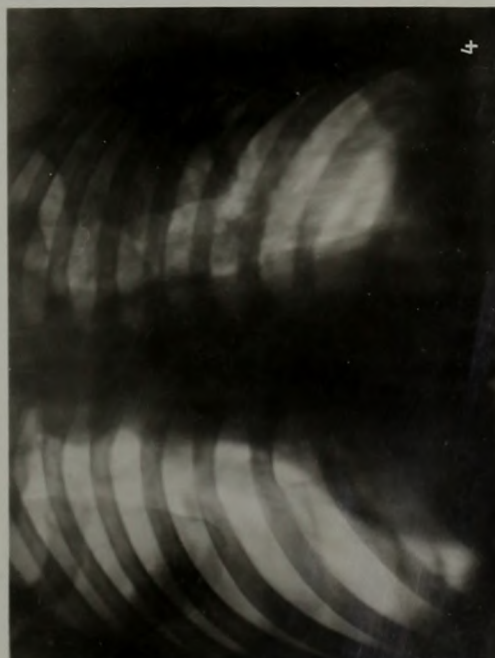
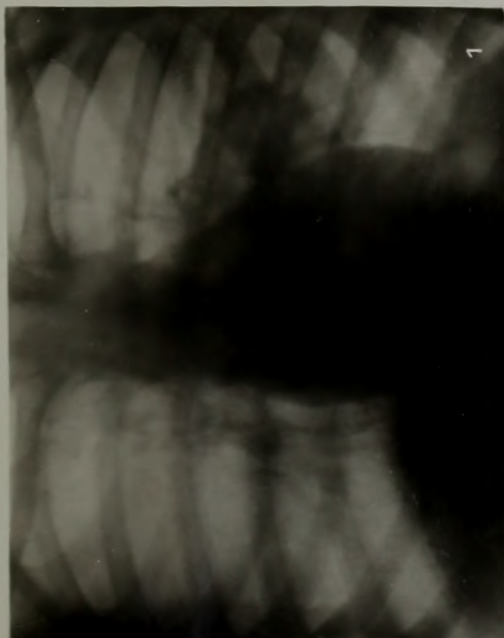
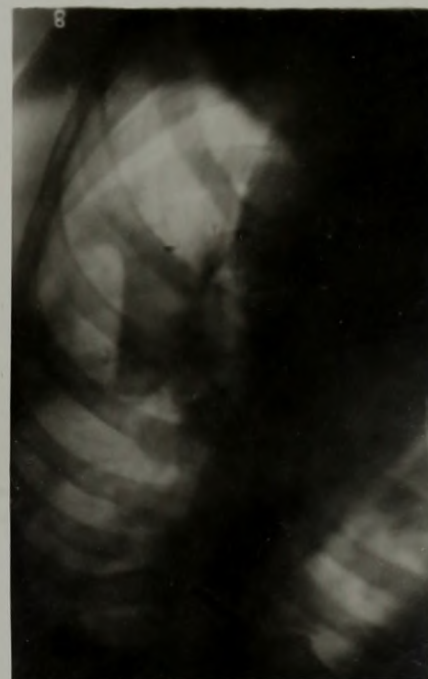
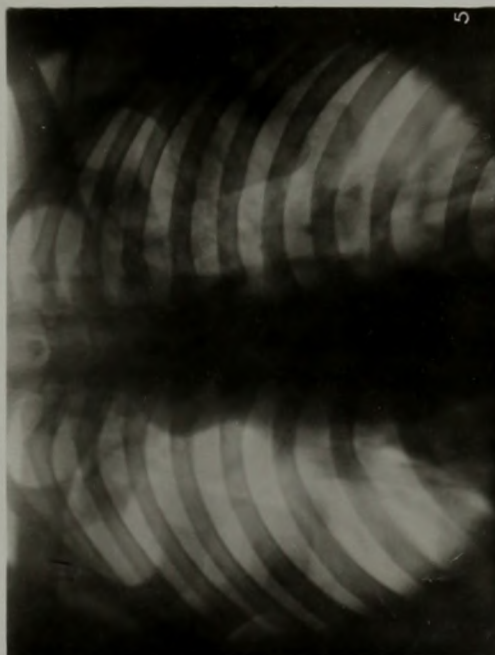
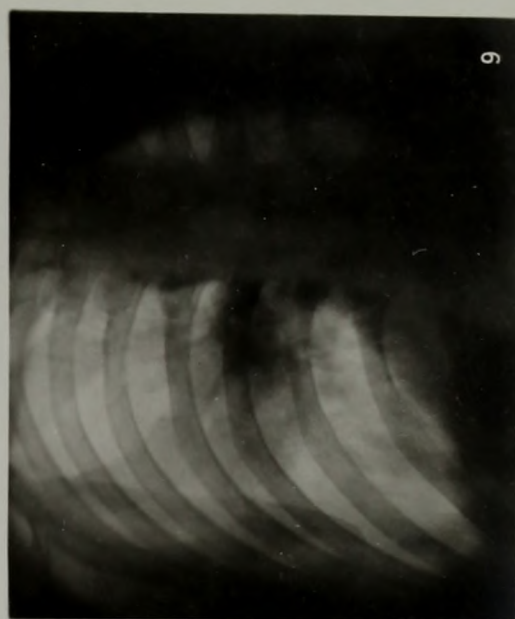
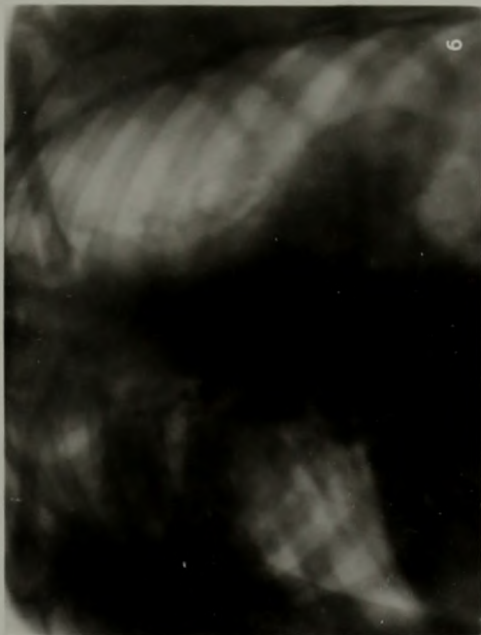


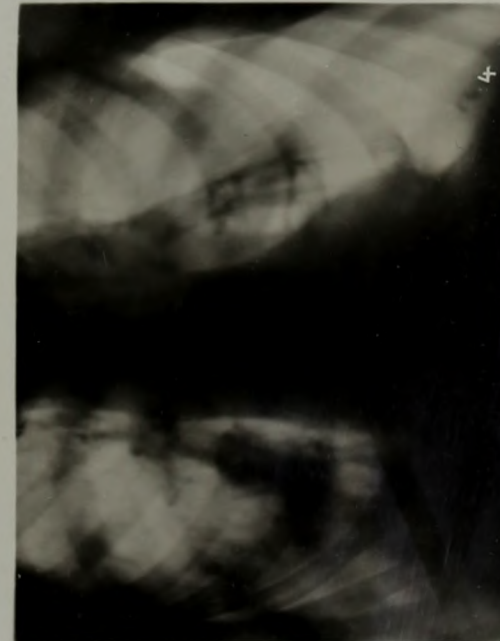
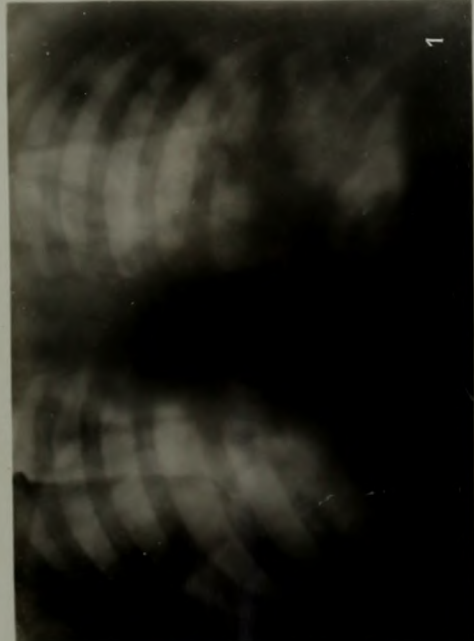
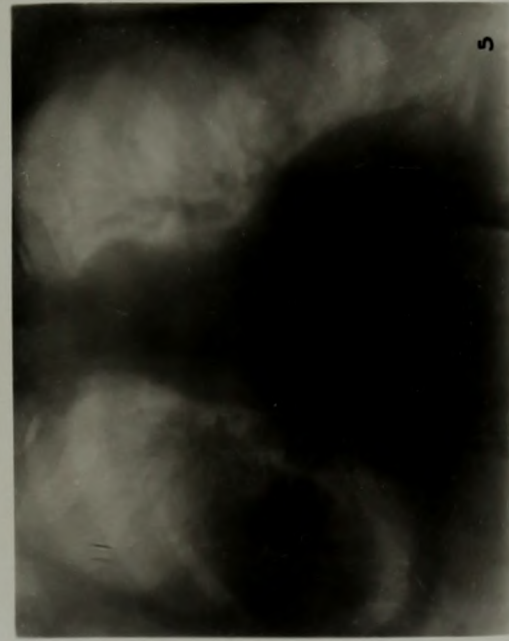
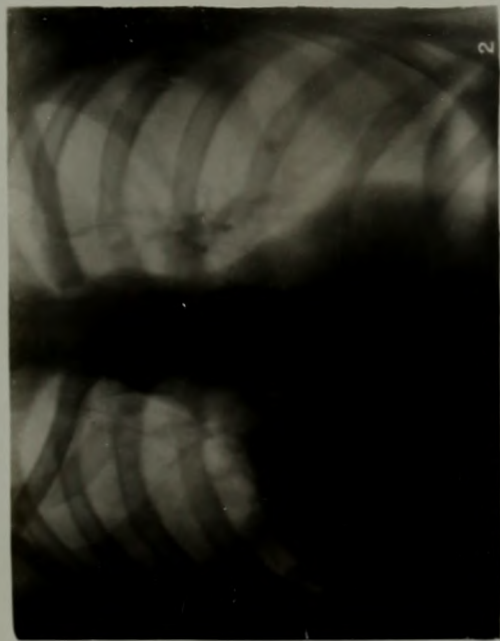
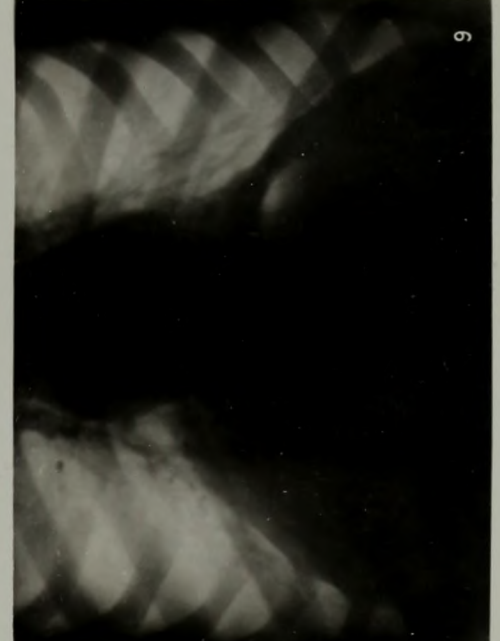
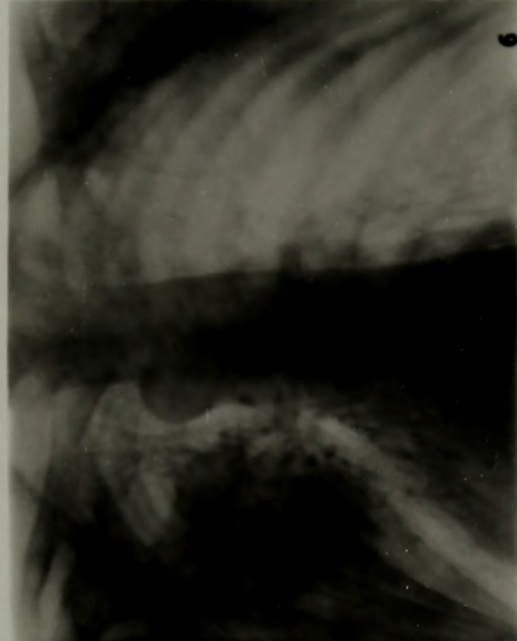
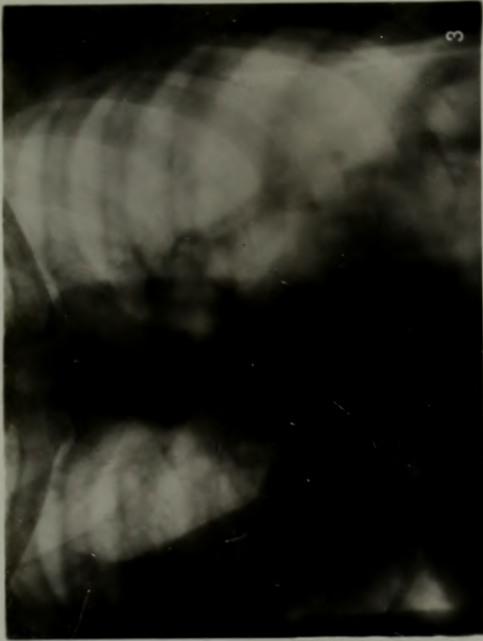


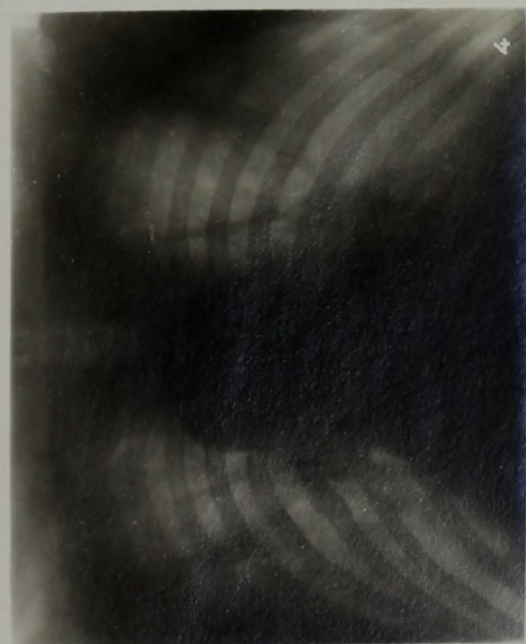
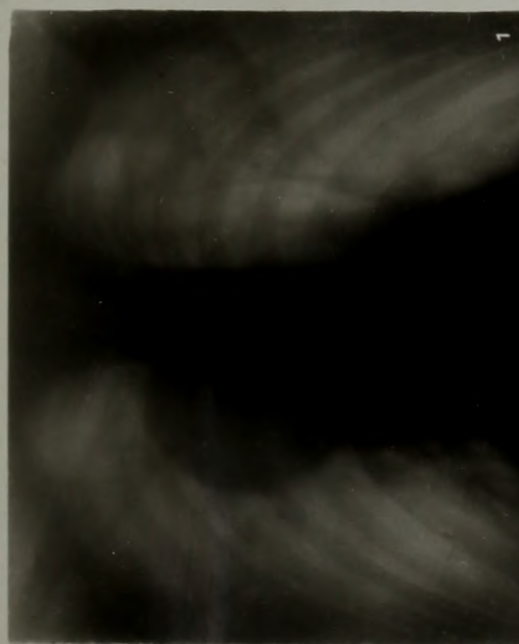
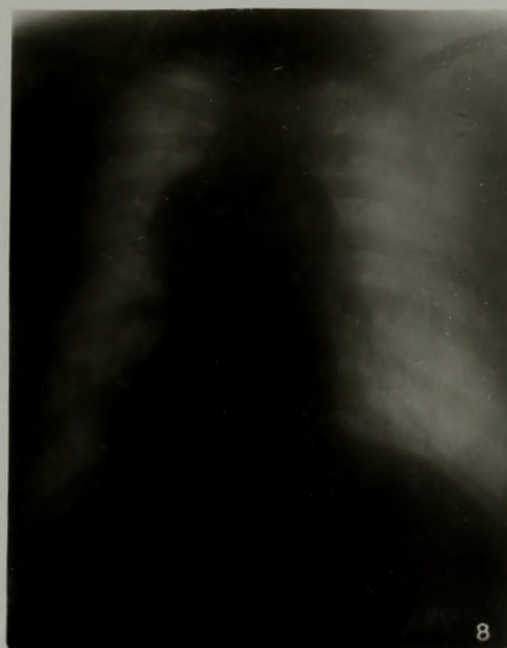
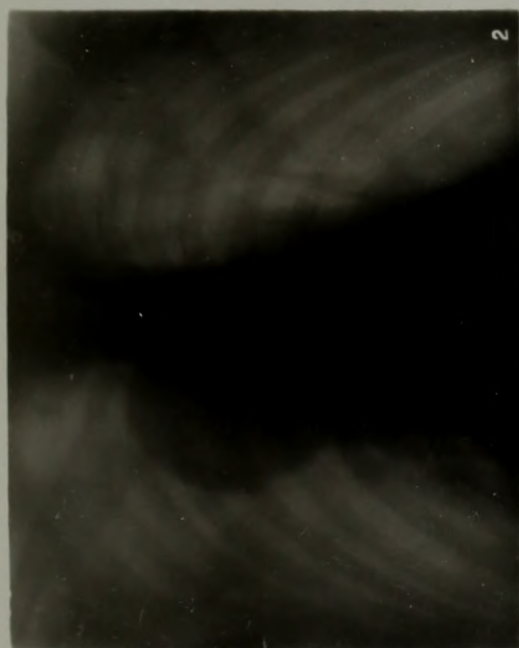
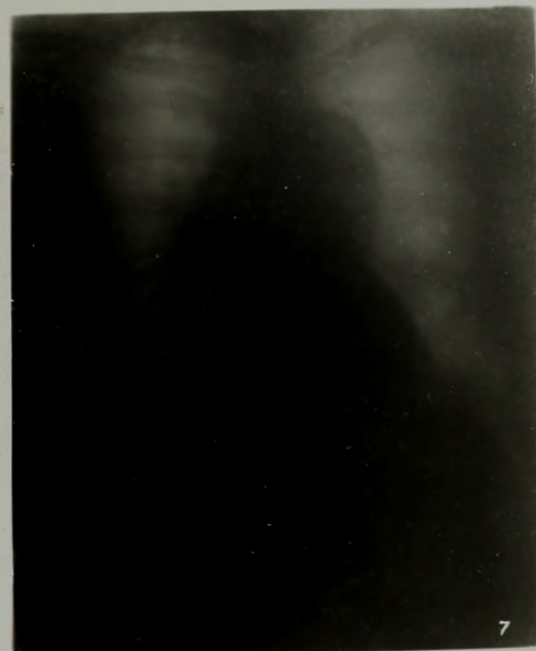
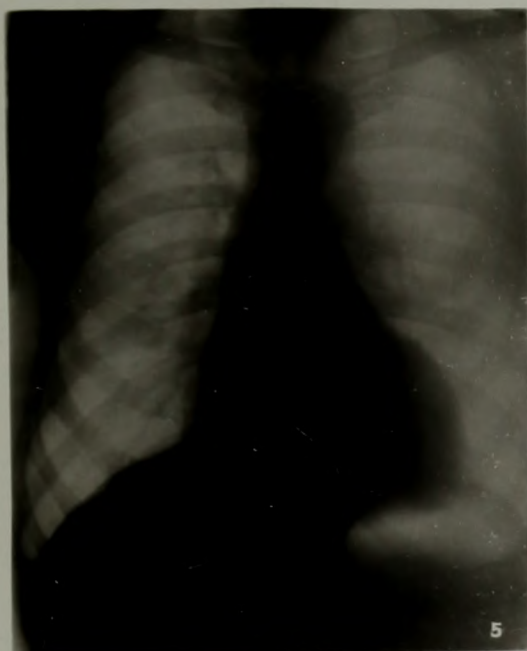


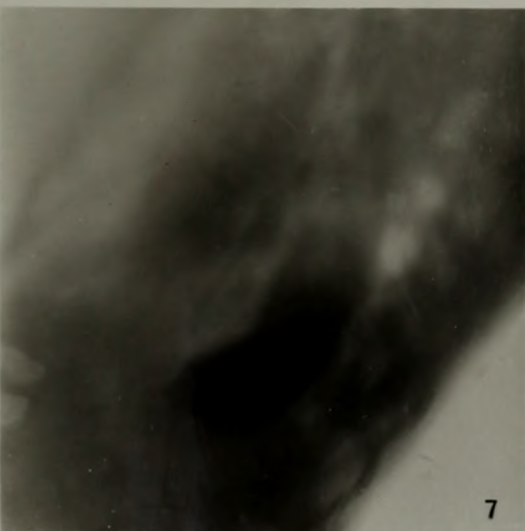
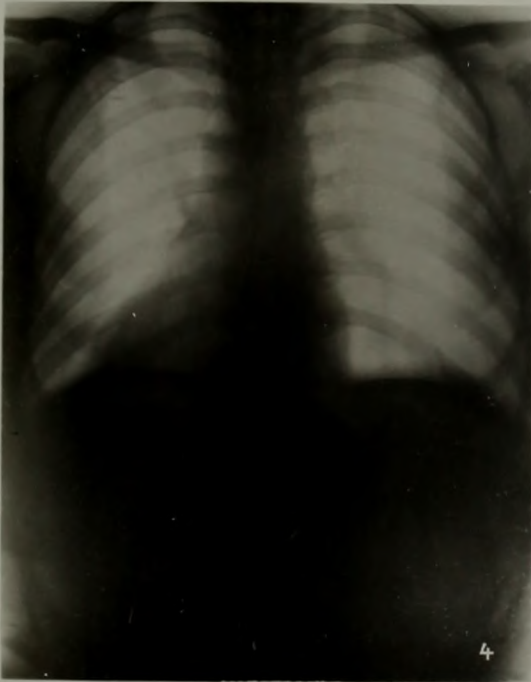
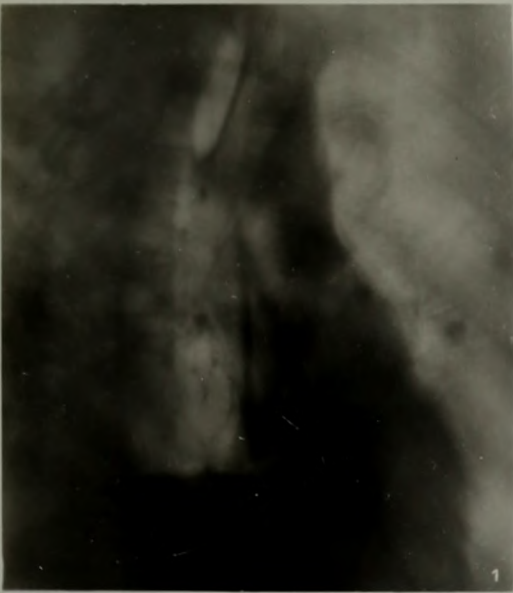


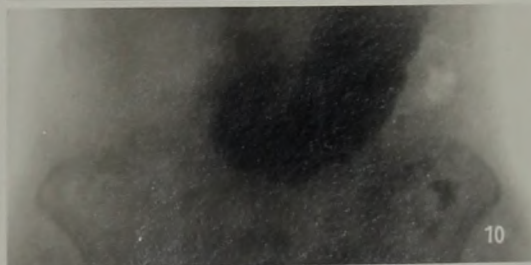
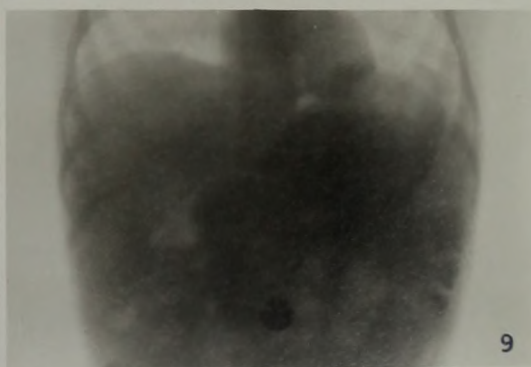






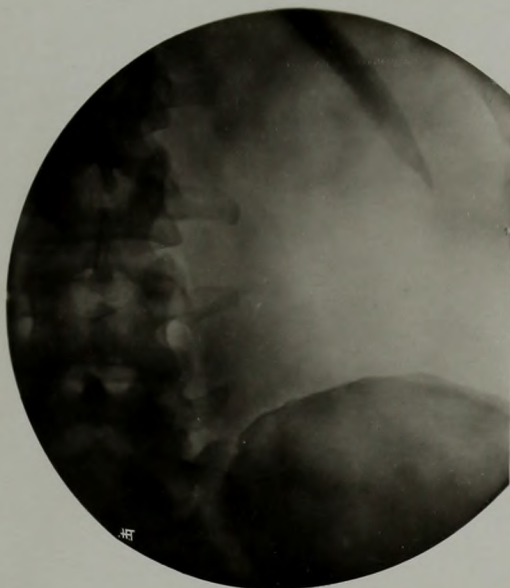




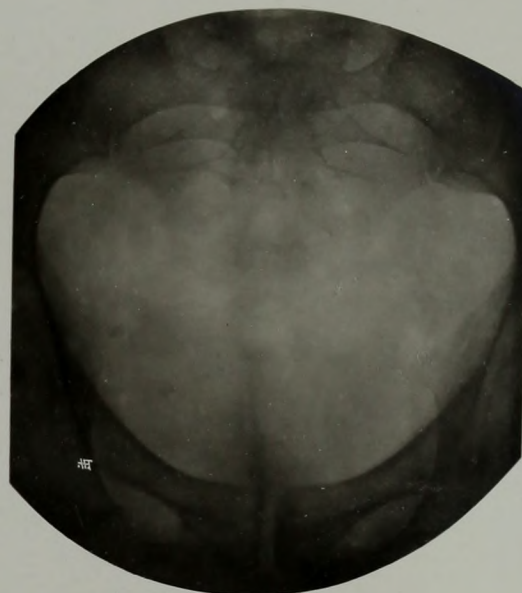




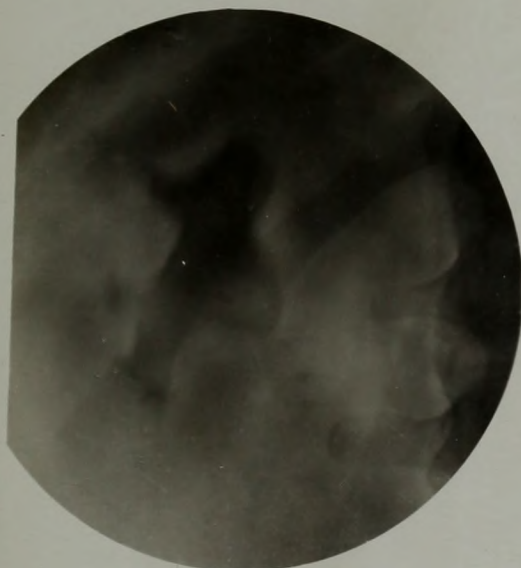
1



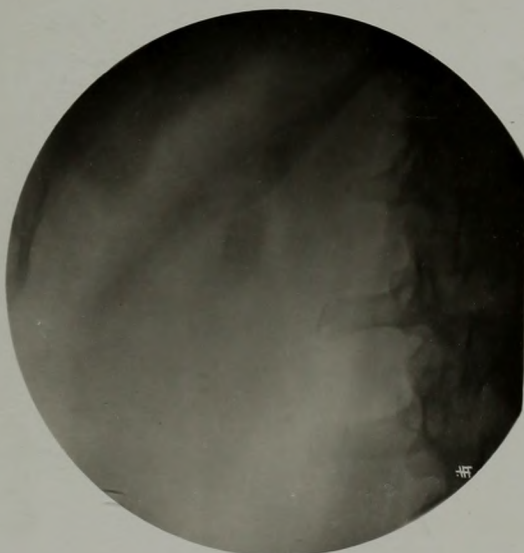
2



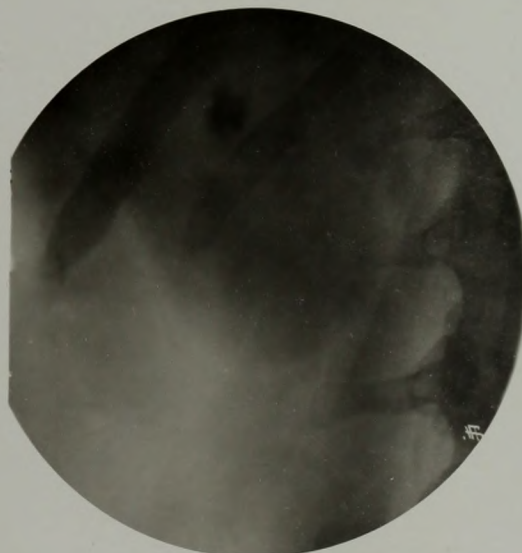
3



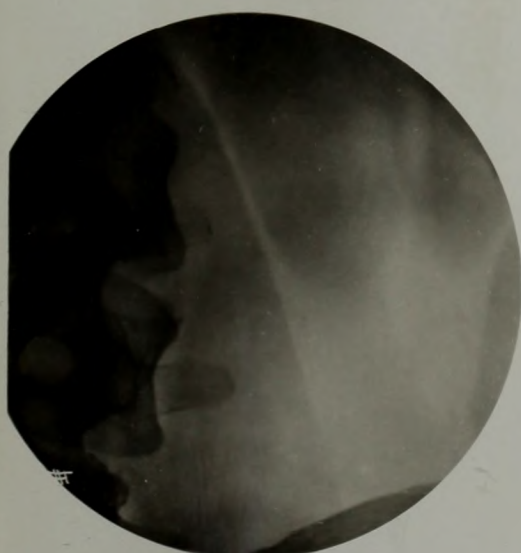
4



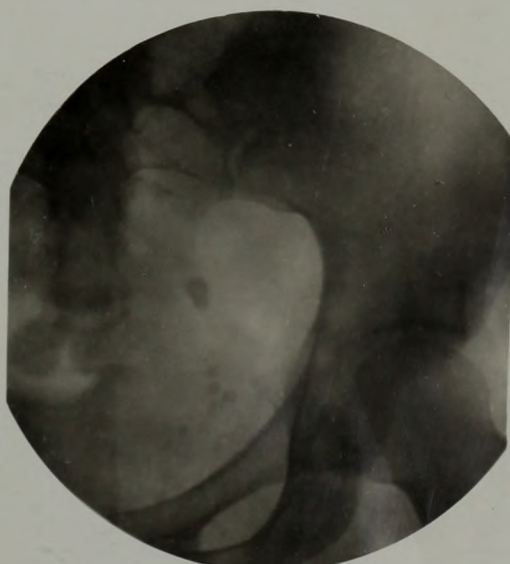
5



6



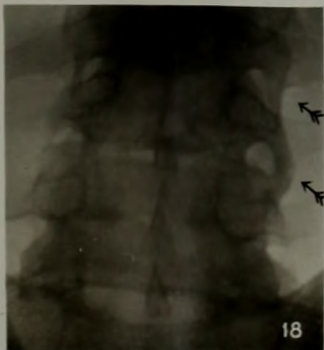
7



8



9



Lehmann's

medizinische

Handatlanten

nebst kurzgefassten Lehrbüchern.

Herausgegeben von:

Prof. Dr. O. v. Bollinger,
Doz. Dr. G. Brühl,
Prof. Dr. H. Dürck,
Dr. E. Golebiewski,
Doz. Dr. R. Grashey,
Dr. Frz. M. Groedel,
Dr. L. Grünwald,
Prof. Dr. A. Gurwitsch,
Prof. Dr. O. Haab,
Doz. Dr. R. Hecker,
Prof. Dr. H. Helferich,
† Prof. Dr. A. Hoffa,
† Prof. Dr. E. von Hofmann,
Prof. Dr. Chr. Jakob,
Prof. Dr. K. B. Lehmann,
Doz. Dr. A. Lüning,

Prof. Dr. G. Marwedel,
† Prof. Dr. F. Mracek,
Prof. Dr. R. O. Neumann,
Doz. Dr. G. Preiswerk,
Prof. Dr. G. Puppe,
Doz. Dr. O. Schäffer,
Doz. Dr. W. Schulthess,
Prof. Dr. O. Schultze,
Prof. Dr. W. Seiffer,
Prof. Dr. J. Sobotta,
Prof. Dr. Steyrer,
Prof. Dr. H. Strauss,
Prof. Dr. G. Sultan,
Doz. Dr. J. Trumpp,
Prof. Dr. W. Weygandt,
Prof. Dr. O. Zuckerkandl u. a. m.

Bücher von hohem, wissenschaftl. Werte, in bester Ausstattung, zu billigem Preise.

Urteile der Presse:

Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte: An der Spitze der Unternehmen, welche neben knappem Text die Anschauung durch gute Bilder zu fördern bestrebt sind, stehen die Lehmannschen Handatlanten, und der Umstand, dass diese Bücher so verbreitet sind, zeigt, dass Verlag und Redaktion den richtigen Weg gewählt haben.

Wiener medizinische Wochenschrift: Sowohl der praktische Arzt als der Student empfinden gewiss vielfach das Bedürfnis, die Schilderung des Krankheitsbildes durch gute, bildliche Darstellung ergänzt zu sehen. Diesem allgemeinen Bedürfnisse entsprechen die bisherigen Atlanten und Bildwerke wegen ihrer sehr erheblichen Anschaffungskosten nicht. Das Unternehmen des Verlegers verdient daher alle Anerkennung. Ist es doch selbst bei eifrigem Studium kaum möglich, aus der wörtlichen Beschreibung der Krankheitsbilder sich allein eine klare Vorstellung von den krankhaften Veränderungen zu machen. Der Verleger ist somit zu der gewiss guten Idee zu beglückwünschen; ebenso glücklich war die Wahl der Fachmänner, unter deren Aegide die bisherigen Atlanten erschienen sind.

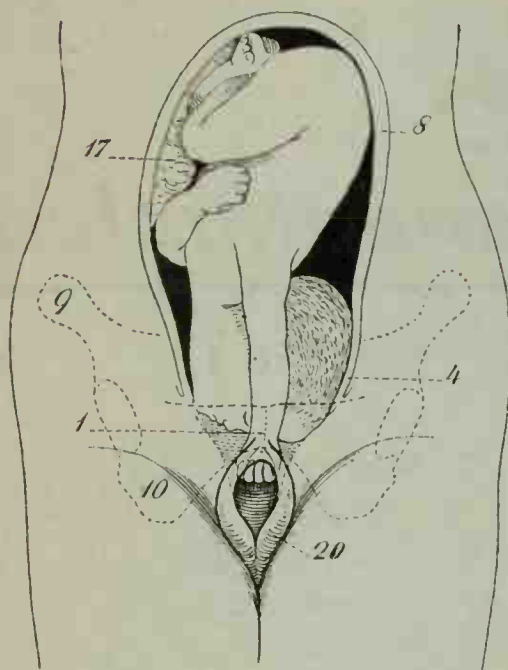
Therapeutische Monatshefte: Es ist entschieden als ein glücklicher Gedanke des Verlegers zu bezeichnen, das, was in der Medizin bildlich darzustellen ist, in Form von Handatlanten zu bringen, die infolge ihres ausserordentlich niedrigen Preises jedermann leicht zugänglich sind.

Von Lehmanns medizinischen Handatlanten sind Uebersetzungen in 13 verschiedenen Sprachen erschienen und zwar in:

Bengali, Dänisch, Englisch, Französisch, Japanisch, Italienisch, Holländisch, Madjarisch, Rumänisch, Russisch, Schwedisch, Spanisch, Tschechisch.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.



Band I.

Atlas und Grundriss
der

Lehre vom Geburtsakt und der operativen Geburtshilfe

von Dr. O. Schäffer, Privatdozent an der Universität Heidelberg.
Mit 16 bunten Tafeln nach Originalen von Maler A. Schmitson
und 139 Abbildungen.

5. erweiterte Auflage. Preis gebunden Mk. 8.—

Die Deutsche medizin. Wochenschrift schreibt am 25. X. 1900 in Nr. 42: Der Atlas in der vorliegenden Form ist gleich wertvoll für den Anfänger, wie für den praktischen Arzt. Für jenen, weil er die einzelnen Phasen der anfangs so schwer verständlichen Geburtsvorgänge in gedrängter Kürze klar vor Augen führt, für diesen, weil ihm die Möglichkeit gegeben ist, im konkreten Fall sich schnell über Indikation und Technik der in Frage kommenden Operation zu unterrichten. Geradezu prachtvoll findet Ref. die Technik des Kaiserschnitts illustriert. Der Atlas verdient warme Anerkennung und Empfehlung.

Band II:

Geburtshilfliche Diagnostik und Therapie.

Von Dr. O. Schäffer, Privatdoz. a. d. Univ. Heidelberg.
Mit 160 meist farbigen Abbildungen auf Tafeln nach
Originalen von den Malern A. Schmitson und
C. Krapf und zahlreichen Textillustrationen.

2. vollständig umgearbeitete und erweiterte Auflage.
Preis gebunden Mk. 12.—

Band III:

Atlas und Grundriss der Gynäkologie.

Von Dr. O. Schäffer, Privatdoz. a. d. Univ. Heidelberg.
Mit 90 farbigen Tafeln, 65 Textillustrationen
und reichem Text.

2. vollständig umgearbeitete und erweiterte Auflage.
Preis gebunden Mk. 14.—

Band XXVIII:

Atlas und Grundriss der Gynäkologischen Operationslehre.

Von Dr. O. Schäffer, Privatdozent an der Universität Heidelberg.

Mit 42 farbigen Tafeln und 21 zum Teil farbigen Textabbildungen nach Originalen von Maler A. Schmitson.

Preis: schön und dauerhaft gebunden Mk. 12.—

Obgleich wir bei den Lehmannschen Handatlanten die vorzügliche, mit allen Behelfen der Technik durchgeführte bildliche Darstellung zwar schon gewöhnt sind, wird das vorliegende Werk, das ein graphisch schwerer darstellbares Gebiet behandelt, dennoch besondere Ueberraschung bereiten. In seinen farbigen Tafeln leistet es alles, was man vom technischen, künstlerischen und vom fachwissenschaftlichen Standpunkt aus verlangen kann. Inhaltlich sind nicht nur die sogenannten typischen Operationen der gynäkologischen Kurse behandelt; ich erwähne von anderen Eingriffen z. B. nur die Colpotomia anterior und posterior, die Vaginofixation, die retroperitoneale Stielversorgung nach Chrobak. Lebendige Anschauung, Leichen- und Phantomübung werden durch den vorliegenden Atlas in glücklichster Weise eine Ergänzung finden.

Wiener medicin. Presse No. 34 vom 23. VIII. 1903.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band IV.

Atlas und Grundriss

der

Krankheiten der Mundhöhle, des Rachens und der Nase.

Von **Dr. L. Grünwald** in München.

===== Zweite vollständig umgearbeitete und erweiterte Auflage. =====

Mit 42 farbigen Tafeln und 39 Textabbildungen.

Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 12.—

„*Therapeutische Monatshefte*“: . . . Die gesamte Ausstattung des Buches ist so vortrefflich, dass man sich über seinen geringen Preis wundern muss. Wir empfehlen jedem Arzt und Studierenden seine Anschaffung.

„*Vereinsblatt der pfälz. Aerzte*“ 1902, No. 1. Im Verhältnis zu der 1. bildet die 2. Auflage einen recht stattlichen Band. Die Tafeln sind zum grössten Teil neu bearbeitet und bedeutend vermehrt. Wir möchten ganz besonders die reiche Auswahl und glückliche Wiedergabe der luetischen Erkrankungen der Mundhöhle, des Rachens und der Nase hervorheben und als einen Hauptvorzug des Werkes die wohlgeordneten mikroskopischen Tafeln bezeichnen, die wir für ein richtiges Studium nicht missen möchten. — Der Text gibt ganze, kurz gefasste Krankheitsgeschichten mit den wichtigsten Notizen, wodurch die ganze Darstellung des Stoffes gewinnt. — Ein alphabetisches Schlagwortregister gestattet rascheste Orientierung. — Auch die neue Auflage entspricht sämtlichen Anforderungen und wird ihre zahlreichen Freunde finden.

Band XIV.

Grundriss der Kehlkopfkrankheiten und Atlas der Laryngoskopie.

Von **Dr. L. Grünwald**, Bad Reichenhall-München.

Zweite vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 112 farbigen Abbildungen auf 47 Tafeln und 26 schwarzen Abbildungen im Text.

Preis gebunden Mk. 10.—

„*Deutsche medicin. Wochenschrift*“: . . . Der Student wird sich bald davon überzeugen, dass er sich wohl nirgendwo so schnell und so gründlich wie in diesem Buch Aufklärung verschaffen kann. Für den Fachmann ist es geradezu ein Genuss, den knappen und exakten Darstellungen Grünwalds zu folgen.

Die Therapie der Kehlkopftuberkulose

mit besonderer Rücksicht auf den

galvanokaustischen Tiefenstich und äussere Eingriffe.

Von **Dr. L. Grünwald**, Bad Reichenhall-München.

147 Seiten gr. 8° mit 9 farbigen Abbildungen auf 4 Tafeln und 3 schwarzen Figuren im Text.

Preis geheftet Mk. 5.—, gebunden Mk. 6.—

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band V.

Atlas und Grundriss

der

Hautkrankheiten.

Von

Hofrat Professor Dr. Franz Mracek in Wien.

————— Zweite, vielfach verbesserte und erweiterte Auflage. —————

Mit 77 farbigen Tafeln nach Originalaquarellen von Maler J. Fink und A. Schmitson und 50 schwarzen Abbildungen.

————— Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 16.— —————

Aus dem „Jahrbuch über Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete der physikalischen Medizin“, 1908: . . . Der Text ist klar und leicht verständlich, die Tafeln von wunderbarer Ausführung; das ganze Werk ein richtiges Kunstwerk, das jeder Arzt haben sollte.

Band VI.

Atlas der Syphilis

und der

venerischen Krankheiten

mit einem

Grundriss der Pathologie und Therapie derselben.

Von Hofrat Professor Dr. Franz Mracek in Wien.

Zweite, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 81 farbigen Tafeln nach Originalaquarellen von Maler A. Schmitson und 26 schwarzen Abbildungen.

Preis schön und dauerhaft geb. Mk. 16.—



Sclerosi labii superioris.

Der hochverdiente Verfasser, der in diesem Werke seine grosse Erfahrung auf dem Gebiete der Geschlechtskrankheiten in Wort und Bild niedergelegt hat, ist gerade, als er im Begriff war, die neue Auflage zum Abschluss zu bringen, dahingegangen. Aber er hat den Text selbst noch durchgearbeitet und zu den alten Bildern 10 neue farbige Tafeln und 14 schwarze Abbildungen hinzugefügt. Die neuen Forschungsergebnisse sind bei der Darstellung der Syphilis weitgehend berücksichtigt; auch in den übrigen Kapiteln ist die Schilderung dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechend. Ausserordentlich aner kennenswert ist die Klarheit und Uebersichtlichkeit des kurz gefassten, aber alles Wesentliche bringenden Textes. Sowohl die farbigen wie die schwarzen Bilder sind ausgezeichnet und geben eine selten vollständige und sehr reichhaltige Illustration der venerischen Krankheiten. So wird der Wunsch der Verlagsbuchhandlung, dass die neue Auflage, die der Verfasser mit grösstem Eifer betreibt war, den höchsten Anforderungen der Wissenschaft gemäss auszugestalten, recht vielen ein schönes Vermächtnis des Verstorbenen sein möge, sich gewiss erfüllen. Ein würdiges Denkmal ist es, das der zu früh der Wissenschaft Entrissene sich gesetzt hat!

„Dermatologische Zeitschrift“, 1908, Heft 12.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XVIII, VII, XXXI.

Atlas und Grundriss der gesamten Augenheilkunde.

Band I (Handatlanten Band XVIII).

Atlas der äusserlich sichtbaren Erkrankungen des Auges
nebst Grundriss ihrer Pathologie und Therapie von Professor Dr. O. Haab in Zürich.

3. stark vermehrte Auflage.

Mit 86 farbigen Abbildungen auf 46 Tafeln nach Aquarellen von Maler Johann Fink und 13 schwarzen Abbildungen im Text.

Preis gebunden Mk. 10.—

Wiener klinische Wochenschrift 1906: Der Atlas hat ja bisher von allen Seiten so ungeteilte Anerkennung gefunden, dass es überflüssig ist, noch etwas zu seinem Lobe zu sagen.

Band II (Handatlanten Band VII).

Atlas und Grundriss

der

Ophthalmoskopie und ophthalmoskop. Diagnostik.

Von Professor Dr. O. Haab,
Direktor der Augenklinik in Zürich.

5. verbesserte Auflage.

Mit 151 farbigen und 7 schwarzen Abbildungen

Preis gebunden Mk. 12.—

Monatsblätter für Augenheilkunde: Es muss mit besonderer Freude begrüsst werden, dass die Haab'sche „Ophthalmoskopie“ eine so weite Verbreitung gefunden hat. Zunächst deshalb, weil diese Verbreitung identisch ist mit einer wesentlichen Verbesserung der ophthalmoskopischen Ausbildung eines grossen Teiles der heranwachsenden Aerzte; denn es ist kein Zweifel, dass alle diejenigen, welche dies Buch kaufen, der Sache mit ganz anders verständnisvollem Interesse folgen und später treu bleiben als diejenigen, welche nichts derart besitzen. . . .



Angiom der Orbita.

Band III (Handatlanten Band XXXI).

Atlas und Grundriss der Lehre von den Augenoperationen

von Professor Dr. O. Haab in Zürich

mit 30 farbigen Tafeln und 154 schwarzen Abbildungen von Maler J. Fink. Preis gebunden Mk. 10.—

„Zentralblatt für innere Medizin“ in Nr. 6 vom 11. Febr. 1905. Dieses Werk des bekannten klinischen Lehrers und Ophthalmologen steht unter den gegenwärtigen Augenoperationslehren zweifellos an erster Stelle. . . .

Eine vorzügliche Ergänzung zu Band II bildet das:

Skizzenbuch

zur Einzeichnung von Augenspiegel-Bildern.

Von Dr. O. Haab, Professor an der Universität und Direktor der Augenklinik in Zürich.

2. Auflage. Preis in Mappe Mk. 3.—

Jeder Käufer des Haab'schen Atlas' wird auch gern das Skizzenbuch erwerben, da er in diesem mit geringer Mühe alle Fälle, die er in seiner Praxis zu untersuchen hat, naturgetreu darstellen kann.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band VIII.

Atlas und Grundriss der

traumatischen Frakturen und Luxationen

von Professor Dr. H. Helferich in Kiel.

Mit 76 farbigen Tafeln und 238 schwarzen Abbildungen nach Original-Zeichnungen von Maler Bruno Keilitz.

Siebente, verbesserte und vermehrte Auflage.

Preis gebunden Mk. 12.—

Professor Dr. Klaussner schreibt: „Die Auswahl der Abbildungen ist eine vortreffliche, ihre Wiedergabe eine ausgezeichnete. Neben dem Bilde, wie es der Lebende nach der Verletzung bietet, finden sich die betreffenden Knochen- oder Gelenkpräparate, sowie eine besonders lehrreiche Darstellung der wichtigsten, jeweils zu berücksichtigenden topographisch-anatomischen Verhältnisse. — Im Texte sind die häufiger vorkommenden, den Arzt besonders interessierenden Knochenbrüche und Verrenkungen in ihrer diagnostischen und auch therapeutischen Beziehung eingehender, seltenere Formen kürzer erörtert. Die Absicht des Verfassers, „den Studierenden die Einführung in das wichtige Gebiet der Lehre von den Frakturen und Luxationen zu erleichtern und Aerzten in der Praxis ein brauchbarer Ratgeber zu sein“, ist als vorzüglich gelungen zu bezeichnen.

Der Verleger liess es sich angelegen sein, das Beste zu liefern; das Kolorit der Tafeln ist schön, der Druck übersichtlich, die Ausstattung hübsch, der Preis ein mässiger.



Luxatio pedis sub talo
nach aussen.

Band XVI.

Atlas und Grundriss der

Chirurgischen Operationslehre

von Professor Dr. Otto Zuckerkandl, Wien.

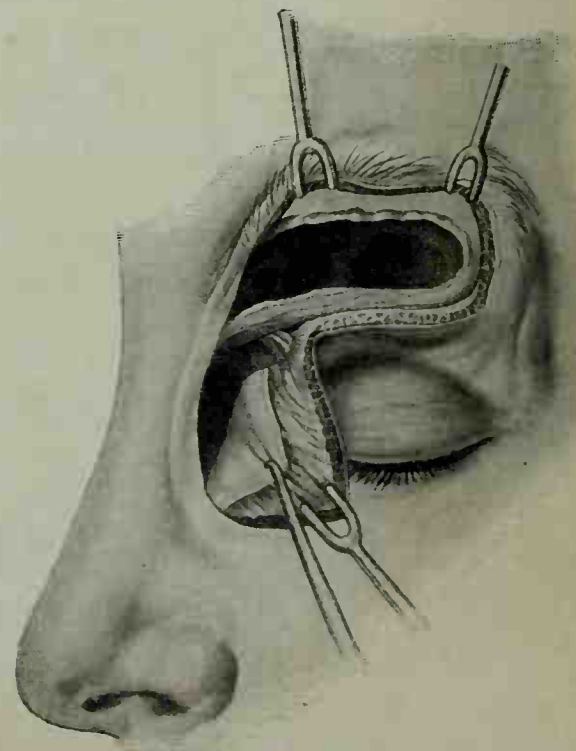
Vierte, vermehrte und verbesserte Auflage.

Mit 45 farbigen Tafeln und 356 Abbildungen im Texte.

Preis gebunden Mk. 12.—

Das Bildermaterial in der neuen Auflage ist wieder stark vermehrt worden; 50 vorzügliche Abbildungen wurden neu aufgenommen, viele alte Bilder durch neue ersetzt.

Die „Wiener klinische Wochenschrift“ schrieb über die dritte Auflage: Bei dem reichlichen Angebot ähnlicher Werke in der medizinischen Literatur muss es als ein besonderer Erfolg bezeichnet werden, wenn gerade dieser Atlas in verhältnismässig kurzer Zeit in dritter Auflage erscheint. An dieser Stelle schon bei seinem ersten Erscheinen warm begrüsst, erübrigt es sich, seine allseits anerkannten Vorzüge nochmals hervorzuheben. Was textlich und an neuen Illustrationen hinzugekommen ist, bedeutet eine tatsächliche Werterhöhung des Buches. Namentlich die neuen Tafeln sind in ihrer Naturtreue geradezu als künstlerische Leistungen anzusprechen. Studierende und Aerzte besitzen in diesem Buch einen verlässlichen Führer im Operationskurs.



Operation des Stirnhöhlenempyem nach Killian.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band IX.

Atlas des gesunden und kranken Nervensystems.

nebst **Grundriss der Anatomie, Pathologie und Therapie** desselben

von Professor **Dr. Christfried Jakob,**

Vorstand des patholog. Institutes für Gehirn- und Geisteskrankheiten an der Universität Buenos-Ayres,
s. Z. I. Assistent der medizinischen Klinik in Erlangen.

Mit einer Vorrede von **Prof. Dr. Ad. v. Strümpell,** Direktor der medizinischen Klinik in Erlangen.

Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage.

Mit 105 farbigen und 120 schwarzen Abbildungen, sowie 284 Seiten Text und zahlreichen Textillustrationen.

Preis gebunden **Mk. 14.—**

Münchener mediz. Wochenschrift: Die zweite Auflage dieses Buches ist nicht nur eine erweiterte, sondern vor allem eine verbesserte. Die Tafeln des neuen Atlas heben sich durch ihre naturgetreue Wiedergabe der Farben und der Struktur in vorteilhafter Weise von den Tafeln der 1. Auflage ab. . . Auch der Text hat manche Verbesserungen und Erweiterungen erfahren. — *Der Referent hat in den letzten Jahren die 1. Auflage stets als Nachschlagebuch während der Sprechstunden benützt und immer die gewünschte Auskunft erhalten.* v. Hoesslin-Neuwiltelsbach.

■ **Professor Dr. Ad. von Strümpell** schreibt in seiner Vorrede zu dem vorliegenden Bande: „Jeder unbefangene Beurteiler wird, wie ich glaube, gleich mir den Eindruck gewinnen, dass die Abbildungen alles leisten, was man von ihnen erwarten darf. Sie geben die tatsächlichen Verhältnisse in deutlicher und anschaulicher Weise wieder und berücksichtigen in grosser Vollkommenheit fast alle die zahlreichen und wichtigen Ergebnisse, zu denen das Studium des Nervensystems in den letzten Jahrzehnten geführt hat. Dem Studierenden, sowie dem mit diesem Zweige der medizinischen Wissenschaft noch nicht näher vertrauten praktischen Arzt ist somit die Gelegenheit geboten, sich mit Hilfe des vorliegenden Atlases verhältnismässig leicht ein klares Bild von dem jetzigen Standpunkte der gesamten Neurologie zu machen.“

Band XXIX.

Atlas und Grundriss

der

Allgemeinen Diagnostik und Therapie der Nervenkrankheiten

von **Dr. W. Seiffer,**

Professor an der Universität und Oberarzt an der Nervenlinik
der Kgl. Charité, Berlin.

Mit 26 farbigen Tafeln nach Originalen von Maler **G. Hammerschmidt**
und Maler **M. Landsberg** und 264 Textabbildungen.

Preis schön und dauerhaft gebunden **Mark 12.—**

. . . Die mit freigebigster Hand gespendeten Abbildungen entstammen zum grössten Teil der Charité. Sie stellen durchweg die interessantesten Typen dar. Wenn das Buch nichts weiter bieten würde, müsste es schon einzig in seiner Art genannt werden. Die Hauptaufgabe, an der Hand dieser Figuren einen streng wissenschaftlichen und dabei doch leicht flüssigen und ansprechenden Text herzustellen, hat der bekannte Verfasser mit nicht zu übertreffender Geschicklichkeit gelöst . . . Das Werk ist unter den Augen unseres Altmeisters Jolly entstanden und hat seinen Beifall gefunden; es wird jedem Freude bereiten, der es in die Hand nimmt.

„Deutsche Medizinal-Zeitung“ Berlin.



J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XI/XII.

Atlas und Grundriss der patholog. Anatomie.

Von Obermedizinalrat Professor Dr. O. v. Bollinger.

Mit 135 farbigen Tafeln nach Originalen von Maler A. Schmitson und 68 Textabbildungen

Zweite, stark vermehrte Auflage.

Preis jedes Bandes gebunden Mk. 12.—

Zentralblatt für innere Medizin, Nr. 1 vom 5. I. 1901: . . . Auch wer weit in seiner Kunst vorgeschritten ist, wird das Buch gern zur Hand nehmen und an der lebendigen Wiedergabe der anatomischen Bilder, sowie an der durchsichtigen Klarheit des begleitenden Textes seine helle Freude haben. — Bollinger ist von der richtigen Voraussetzung ausgegangen, dass nur die farbige Nachbildung eine annähernde Vorstellung von der natürlichen Erscheinungsform der Präparate geben kann, und er hat deshalb die Mehrzahl seiner bildlichen Darstellungen in natürlichen Farben wiedergegeben. Zu der einfachen Zeichnung griff er nur, wo es sich im wesentlichen um die Darstellungen von Formen handelte. Bei der Auswahl der Präparate hat ihn der feine Instinkt des gewiegten akademischen Lehrers geleitet, so dass nichts Wesentliches vergessen, das Werk aber auch durch Nebensächlichkeiten nicht unnötig beschwert ist. Die gleichen Vorzüge zeichnen den begleitenden Text aus. In knapper, ungemein durchsichtiger und fließender Darstellung ziehen die Bilder der pathologischen Anatomie an unseren Augen vorüber, geistvoll beleuchtet von eindringender physiopathologischer Erkenntnis.

Die zweite Auflage ist wesentlich vermehrt und verbessert. 12 farbige Tafeln und 14 Textillustrationen sind neu hinzugekommen, und mehrere Tafeln der ersten Auflage sind durch bessere ersetzt. Auch an den Text hat B. seine feilende Hand angelegt, so dass das Werk in tadelloser Verfassung an die Öffentlichkeit tritt. Die warme Aufnahme, welche die 1. Auflage erfuhr und welche schon nach so kurzer Zeit eine neue erforderlich machte, ist begründet in der geschickten Art, wie durch das Werk von B. einem tief gefühlten Bedürfnisse abgeholfen wurde. *Unverricht (Magdeburg).*

Band X.

Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriolog. Diagnostik.

Von Professor Dr. K. B. Lehmann und Prof. Dr. med. et phil. R. O. Neumann
in Würzburg in Heidelberg.

Band I: Atlas mit za. 700 farbigen Abbildungen auf 79 Tafeln;

Band II: Text 730 Seiten mit 30 Bildern.

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage. — Preis der 2 Bände gebunden Mk. 18.—

Münchener mediz. Wochenschrift: Sämtliche Tafeln sind mit ausserordentlicher Sorgfalt und so naturgetreu ausgeführt, dass sie ein glänzendes Zeugnis von der feinen Beobachtungsgabe sowohl, als auch von der künstlerisch geschulten Hand des Autors ablegen.

Bei der Vorzüglichkeit der Ausführung und der Reichhaltigkeit der abgebildeten Arten ist der Atlas ein wertvolles Hilfsmittel für die Diagnostik, namentlich für das Arbeiten im bakteriologischen Laboratorium, indem es auch dem Anfänger leicht gelingen wird, nach demselben die verschiedenen Arten zu bestimmen. Von besonderem Interesse sind in dem 1. Teil die Kapitel über die Systematik und die Abgrenzung der Arten der Spaltpilze. Die vom Verfasser hier entwickelten Anschauungen über die Variabilität und den Artbegriff der Spaltpilze mögen freilich bei solchen, welche an ein starres, schablonenhaftes System sich weniger auf Grund eigener objektiver Forschung, als vielmehr durch eine auf der Zeitströmung und unerschütterlichem Autoritätsglauben begründete Voreingenommenheit gewöhnt haben, schweres Bedenken erregen. Allein die Lehmannschen Anschauungen entsprechen vollkommen der Wirklichkeit und es werden dieselben gewiss die Anerkennung aller vorurteilslosen Forscher finden. —

Prof. Dr. Hauser.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XIII.

Atlas und Grundriss der Verbandlehre.

Mit über 200 Abbildungen auf 148 Tafeln nach Originalaquarellen von Maler **Johann Fink**
von **Professor Dr. A. Hoffa** in Berlin.

Dritte, vermehrte und verbesserte
Auflage.

Preis dauerhaft gebunden **Mk. 8.—**



**Deutsche medicin.
Wochenschrift**
No. 32, 1900;

... Wir können das Buch nach jeder Richtung hin aufs wärmste empfehlen. Es ist mit seinen künstlerisch ausgeführten Tafeln und mit seinem knapp gefassten, leicht verständlichen Texte ein ausgezeichnete Führer für die Studierenden, ein vortreffliches Nachschlagebuch für den praktischen Arzt.

**Deutsche Aerzte-
zeitung, Berlin,**
Heft 22, 1905:

Dieses Buch bildet den 13. Band der

rühmlichst bekannten Lehmann'schen medicin. Handatlanten und teilt alle die an diesen billigen Prachtwerken längst von der gesamten medizinischen Welt geschätzten Vorzüge. Es gibt zunächst die einfachen Verbände, die Binden- und Tücher-verbände, behandelt dann die Wundverbände, demonstriert die Lagerungsverbände, die verschiedenen Arten der Kontentiv-verbände in den beiden Gruppen der Schienen und der erhärtenden Verbände und schliesst mit den Zug- und Druckverbänden. Sämtliche Formen sind durch vorzügliche Abbildungen illustriert.

Aerztliche Rundschau, München, No. 46, 1904: Die Neuauflage des den Studenten und Praktikern bereits unentbehrlich gewordenen Atlases zeichnet sich wieder durch eine vortrefflich getroffene Auswahl des tatsächlich Brauchbaren unter dem Neuen aus. Die Ausstattung ist hervorragend schön.

Band XV.

Atlas und Grundriss der inneren Diagnostik.

Von Professor **Dr. Steyrer** und Professor **Dr. Strauss** in Berlin.

Mit zirka 70 farbigen Tafeln. Preis zirka **Mk. 14.—**

Erscheint im Sommer 1909.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XVII.

Atlas und Grundriss der Gerichtlichen Medizin

unter Benutzung von

E. v. Hofmann's Atlas der Gerichtlichen Medizin

herausgegeben von

Dr. Georg Puppe, Professor der Gerichtlichen Medizin in Königsberg i. Pr.

46 Bogen Text mit 70 vielfarbigen Tafeln nach Originalen von Maler A. Schmitson
und 204 schwarzen Abbildungen.

Preis: schön und dauerhaft in 2 Bänden gebunden **M. 20.—**

Berliner klinische Wochenschrift, Nr. 52., 1908. „Puppe hat den bewährten Hofmann'schen Atlas in veränderter Gestalt herausgegeben. Zu dem ursprünglichen Atlas hat er einen Grundriss der Gerichtlichen Medizin geschrieben. Aus einem Bande sind deren zwei mit zusammen 692 Seiten geworden. Die Zahl der farbigen Tafeln ist von 56 auf 70, diejenige der schwarzen Abbildungen von 193 auf 204 gestiegen. Zu begrüßen ist die Aufnahme der neueren Methoden der Identitätsbestimmungen am Lebenden, der Anthropometrie und der Daktyloskopie, sowie des Anhangs: Die gerichtliche Untersuchung von Wohnungen. . . .“

Besonders sei darauf hingewiesen, dass Verf. auch die in das Gebiet der gerichtlichen Medizin gehörenden Kapitel der versicherungsrechtlichen Medizin voll berücksichtigt.

Der Text gruppiert sich folgendermassen: Gerichtsärztliche Technik — Körperverletzungen — Der gewaltsame Tod (allgemeiner und spezieller Teil) — Geschlechtliche Verhältnisse — Die Untersuchung des Gesundheitszustandes und der Körperbeschaffenheit ohne vorhergegangene Körperverletzung (Anhang: gerichtliche Untersuchung von Wohnungen) — Zurechnungsfähigkeit.

Band XIX.

Atlas und Grundriss der Unfallheilkunde

sowie der

Nachkrankheiten der Unfallverletzungen.

Von **Dr. Ed. Golebiewski** in Berlin.

Mit 40 farbigen Tafeln, nach Originalen von Maler
J. Fink und 141 schwarzen Abbildungen.

Preis gebunden Mk. 15.—



Abbildungen mannigfachster Verletzungen und ihrer Folgezustände, sowie 141 sonstige bildliche Darstellungen, meist Röntgen-Aufnahmen aus Verfassers Institut, illustrieren in anschaulichster Weise das im Text Gesagte. — Der Atlas wird für jeden Arzt, der sich mit Unfallkunde zu beschäftigen hat, ein sehr erwünschter und unentbehrlicher Ratgeber sein; auch nichtärztliche Personen, die in der Unfallversicherung tätig sind, werden wertvolle Fingerzeige daraus entnehmen können.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XX/XXI.

Atlas und Grundriss der pathologischen Histologie.

Spezieller Teil.

120 farbige Tafeln nach Originalen des Universitätszeichners C. Krapf und reicher Text.

Von Professor **Dr. Hermann Dürck** in München.

2 Bände. Preis gebunden je **Mk. 11.—**

Band XXII.

Atlas und Grundriss der Allgemeinen patholog. Histologie

von Professor **Dr. Hermann Dürck** in München.

Mit 77 vielfarbigen lithographischen und 31 zum Teil zweifarbigen Buchdruck-Tafeln nach Originalen von Maler K. Dirr und Universitätszeichner C. Krapf.

Preis gebunden **Mk. 20.—**

Durch die farbenprächtigen Abbildungen dieses Werkes fühlt sich jeder, der es betrachtet, vor ein Mikroskop versetzt, durch das er meisterhaft hergestellte, frisch und schön gefärbte Schnitte betrachtet.

Jeder Tafel steht voran eine knappe, klare Erläuterung der einzelnen Bilder, während sich darunter ein fortlaufender Text befindet, aus dem alles Wissenswerte über die entsprechende Krankheit und über die allgemeinen Krankheitsursachen kurz aber klar zu ersehen ist.

Das Werk wird vielen Gelegenheit geben, sich die Bilder aus der Studienzeit wieder in das Gedächtnis zurückzurufen. Vielen wird es auch eine willkommene Ergänzung der Lehrbücher der allgemeinen und der eingehenderen Lehre von den Krankheiten sein, deren Abbildungen grösstenteils nicht so sprechende Naturtreue besitzen, weil sie meist zu Lehrzwecken entweder zeichnerisch vereinfacht oder aus mehreren Bildern zusammengestellt sind.

D. hat die Abbildungen mit grossem Verständnis und glücklichem Griffe ausgewählt und für ihre naturgetreue Wiedergabe durch einen berufenen Zeichner, sowie durch sorgfältigen Abdruck Sorge getragen . . .

Schmidt's Jahrbücher der gesamten Medizin.

BAND XXVI.

Atlas und Grundriss

der

Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen

von Professor **Dr. J. Sobotta** in Würzburg.

17 Bogen Text. 80 farbige Tafeln und 68 Textabbildungen nach Originalen von Maler **W. Freytag**.

Schön und dauerhaft gebunden **Mk. 20.—**

Die lithographischen Tafeln dieses Kompendiums sind mit Hilfe von mehr als 30 verschiedenen Farben ausgeführt. Die Figuren stammen grösstenteils von zwei Hingerichteten; die Präparate wurden zunächst photographiert und in die Umrisse hineingezeichnet. So wurden Abbildungen von grosser Naturtreue und bei genau bekannter Vergrösserung erzielt. Der Gang der Darstellung schliesst sich dem in mikroskopischen Kursen gebräuchlichen an, und wenn der Text auch im allgemeinen fortlaufend den Figuren folgt, so ist er doch in sich geschlossen und von den letzteren unabhängig. Für den heute Studierenden wird durch die farbigen Abbildungen eine Reminiszenz an das unter dem Mikroskop Gesehene hervorgerufen. Alle diese Umstände zusammen mit dem billigen Preise (20 Mk.) machen das Werk zu einem sehr geeigneten Repetitorium. Aber auch der praktische Arzt wird teilweise vielleicht mit Verwunderung wahrnehmen, wie schön und instruktiv sich die mikroskopische Welt heutzutage dem Mediziner darstellt.

Die Ausstattung ist brillant, wie man es bei Lehmann's übrigen Handatlanten gewohnt ist, und wie diese kann auch Sobotta's Kompendium ohne Zweifel einer weiten Verbreitung sicher sein.

W. Krause (Berlin) in der „Monatsschrift für Anatomie und Physiologie“.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXIII.

Atlas und Grundriss

der

orthopädischen Chirurgie

von

Dr. W. Lüning und Dr. W. Schulthess,

Privatdozenten in Zürich.

Mit 16 farbigen Tafeln und 366 schwarzen Textabbildungen. Preis gebunden **Mk. 16.—**

Das Erscheinen dieses Werkes ist um so mehr mit Freude zu begrüßen, als es bisher an einem knapp gefassten, nur das Wesentliche bietenden Grundriss auf dem zu berechtigter wissenschaftlicher Selbstständigkeit gediehenen Gebiete der orthopädischen Chirurgie gefehlt hat. Die Verfasser haben es in äusserst geschickter Weise verstanden, eine Auswahl unter der Fülle des Wissenswerten zu treffen, und zwar so, dass praktisch Wichtiges eingehend behandelt, seltenere Affektionen dagegen nur der Vollständigkeit halber angeführt worden sind. — Eingeteilt ist das Buch in einen allgemeinen und speziellen Teil. Der allgemeine zerfällt in drei Unterabteilungen: „Die Besprechung der kongenitalen und der erworbenen Deformitäten, ihre Behandlung in grossen Zügen“ und einen Anhang: „Die technischen Gruppen der Behandlungsmethoden“, nämlich Gymnastik, maschinelle Gymnastik, operative Orthopädie und Portativapparate und Verbände.

Hoffa-Würzburg.

Deutsche medizinische Wochenschrift No. 38 vom 19./IX. 01.

Band XXIV.

Atlas und Grundriss der Ohrenheilkunde

Unter Mitwirkung von Hofrat Professor **Dr. A. Politzer** in Wien

herausgegeben von Privatdozent **Dr. Gustav Brühl**, Ohrenarzt in Berlin.

Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage.

Mit 265 farbigen Abbildungen auf 47 Tafeln und 163 Textabbildungen nach Originalen der Maler **G. Hammerschmidt, M. Landsberg** und **A. Schmitson**.

Preis schön gebunden **Mk. 12.—**



Die **Deutsche Medizinal-Zeitung, Berlin**, schreibt in Nr. 16 vom 22. Febr. 1906: Es ist ganz begreiflich, dass die erste Auflage dieses vortrefflichen Werkes schon in französischer, englischer und russischer Uebersetzung erschienen ist. Ist es doch geradezu wunderbar, welche Fülle des Wissenswerten in klarer, übersichtlicher Anordnung, illustriert mit ausgezeichneten Abbildungen und erläutert durch eine umfassende, aber sehr prägnante Beschreibung, hier dem Arzt und Studierenden für einen geringen Preis geboten wird. Es ist ein vortreffliches Repetitorium für jeden, der sich der Ohrenheilkunde widmet, und kann dem Studierenden zur Einführung, aber auch dem praktischen Arzt zur Belehrung und als Nachschlagewerk in gleich hohem Masse empfohlen werden.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXV.

Atlas und Grundriss der Unterleibsbrüche.

Von

Professor Dr. Georg Sultan, Berlin.

Mit 36 farbigen Tafeln und 83 schwarzen Textabbildungen.

Preis gebunden Mk. 10.—

Wiener medizinische Presse Nr. 49, 1902: Der 25. Band der rühmlichst bekannten Lehmann'schen Handatlanten ist diesmal einem der wichtigsten Kapitel der praktischen Chirurgie, der Lehre von den Unterleibsbrüchen, gewidmet. Sowohl die farbigen Tafeln, als auch die schwarzen Figuren sind von einer Naturtreue und einer Genauigkeit in der Ausführung, die nichts zu wünschen übrig lässt. Der erläuternde Text ist knapp, genügt aber vollauf, um den Leser über die wichtigsten Kapitel der Herniologie genau zu informieren. Im allgemeinen Teile ist auch ein Abschnitt über die Begutachtung von Unterleibsbrüchen in der Unfallspraxis enthalten. — Das Buch, dessen Ausführung eine vorzügliche ist, kann bestens empfohlen werden.

Band XXXII.

Atlas und Grundriss

der

Kinderheilkunde

von

Dr. R. Hecker und Dr. J. Trumpp

Privatdozenten an der Universität München.

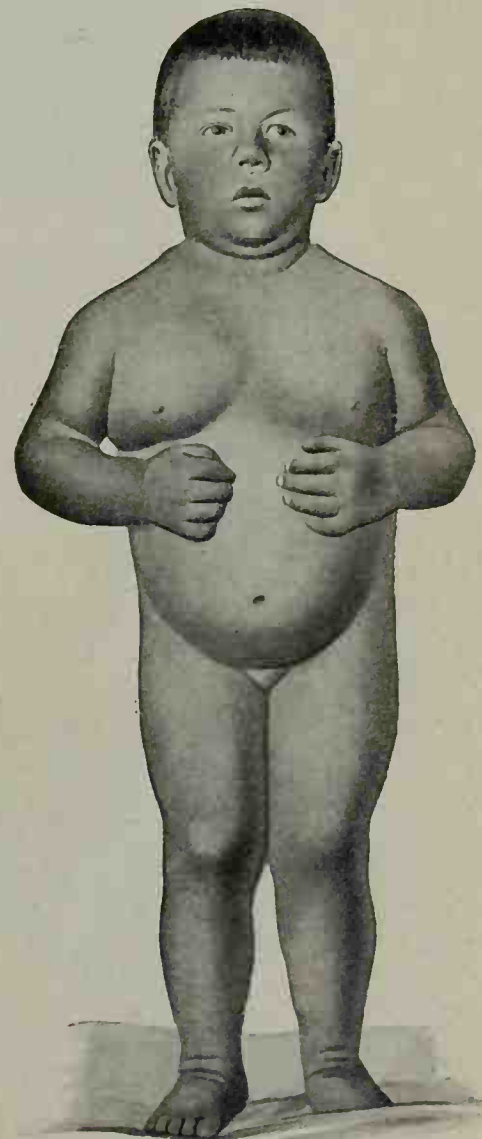
30 Bogen 8°. Mit 48 farb. Tafeln und 144 schwarzen Textabbildungen.

Preis: Schön und dauerhaft gebunden Mk. 16.—

„Medizinisch-chirurgisches Zentralblatt“: Lehmanns Handatlanten haben eine ebenso originelle, wie schätzenswerte Bereicherung erfahren. . . . Mit dem fortschreitenden Studium des Werkes wuchs aber unsere freudige Ueberraschung, die zur aufrichtigen Bewunderung der Autoren sowohl, als des Verlages sich steigerte, welche in Anlage und Ausführung ein Werk schufen, das als unerreicht bezeichnet werden kann. Von einem näheren Eingehen auf die Vorzüge und Schönheiten des Buches kann ich füglich absehen. Wird es doch bald in der Bibliothek keines Arztes mehr fehlen.

„Wiener klinische Wochenschrift“: . . . Der Text kann als ein ausgezeichnetes Repetitorium der Kinderheilkunde bezeichnet werden. Die Verfasser haben bei vollständiger Berücksichtigung der neuesten Ergebnisse auf dem Gebiete der Pädiatrie jedes Krankheitsbild sowohl in bezug auf Symptome und Verlauf, als auch auf Diagnose und Therapie kurz und übersichtlich dargestellt.

„Archiv für Kinderheilkunde“: . . . Die Verfasser können sich dem befriedigenden Gefühl hingeben, das Beste geschaffen zu haben, was es bisher in dieser Art gibt.



Ausgesprochenes infantiles Myxoedem.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXVII.

Atlas und Grundriss der Psychiatrie

von Dr. phil. et med. **Wilhelm Weygandt**, Professor der Psychiatrie an der Universität Würzburg.

43 Bogen Text, 24 farbige Tafeln nach Originalen von Maler **Joh. Fink** und Maler **W. Freytag**,
276 Textabbildungen und eine Anstaltenkarte.

Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 16.—.

Aus Urteilen:

Da das Werk nicht nur eine höchst lehrreiche bildliche Darstellung gibt, sondern auch durch eine vortreffliche klinische Abhandlung über das gesamte Gebiet der Psychiatrie ein vollständiges Lehrbuch bildet, kann man ihm eine sehr günstige Aufnahme voraussagen.

Zeitschrift für Medizinalbeamte.

Das Werk verdient unsere volle Anerkennung. *Zeitschrift für Psychologie.*

Das Buch kommt einem dringenden Bedürfnis des Praktikers entgegen, für den es geradezu unentbehrlich ist.

Medizin.-chirurg. Zentralblatt.



Katatoniker mit Katalepsie.

BAND XXXV.

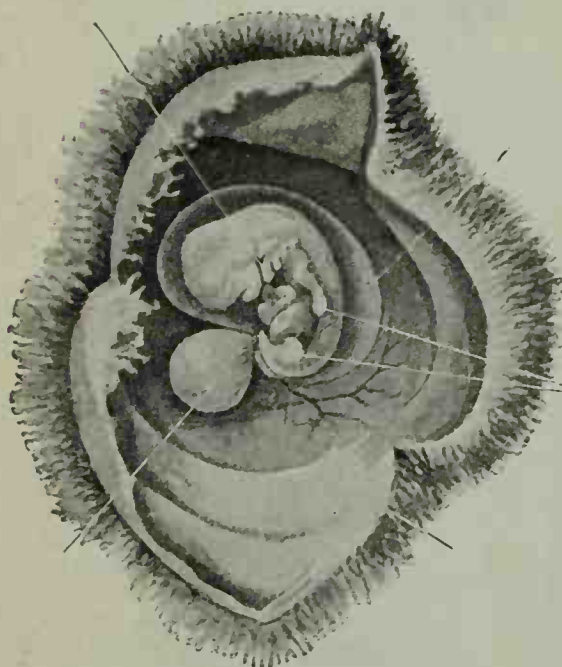
Atlas und Grundriss der Embryologie der Wirbeltiere und des Menschen.

Von

Professor **Dr. A. Gurwitsch**, St. Petersburg.

22 Bogen Text, mit 143 vielfarbigen Abbildungen auf 59 Tafeln
und 186 schwarzen Abbildungen im Text.

Schön und dauerhaft gebunden Mk. 12.—



Menschlicher Embryo der 4. Woche von Amnion
umhüllt mit Dottersack und Chorion
(letzteres aufgeschnitten).

Deutsche medizin. Presse Nr. 11. 1907: In klarer, zusammenfassender Form zeichnet Verfasser auf der Basis der vergleichenden Anatomie dasjenige, was wir von der Entwicklungsgeschichte der Säugetiere und des Menschen wissen. Auf Theorien, auf Streitfragen in der Embryologie geht der Verfasser darum nur mit wenigen Worten ein, wobei er allerdings eigene auf Untersuchungen gestützte Ansichten eingehend hervorhebt. Ausserordentlich instruktiv sind die überaus zahlreichen, sehr schönen und klaren Abbildungen. Das Buch eignet sich vornehmlich als Repetitorium für Studenten und für Aerzte, insbesondere aber empfehlenswert ist es für diejenigen Aerzte, die sich mit Embryologie früher nur wenig befasst haben; sie können daraus die Entwicklungsgeschichte schnell und leicht erlernen.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXX.

Lehrbuch und Atlas der

Zahnheilkunde

mit Einschluss der Mundkrankheiten

von

Dr. med. et phil. Gustav Preiswerk,

Lektor an der Universität Basel,

Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage.

Mit 50 vielfarbigen Tafeln und 141 Textabbildungen.

Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 14.—

Zeitschrift f. Zahnärztl. Orthopädie, Nr. 1, Januar 1909: Dieses Buch bildet eine wertvolle und notwendige Ergänzung der vorhandenen zahnärztlichen Lehrbücher. Denn es verfügt über eine grosse Anzahl der prächtigsten Abbildungen, die hinsichtlich Ausführung und Auswahl als mustergültig zu bezeichnen sind. Das vom Lehmann'schen Verlag wohl zuerst im Grossen durchgeführte Prinzip, das Wort durch das Bild zu ergänzen, bietet gerade für die Zahnheilkunde, die so viel sinnliche Beobachtung erfordert, die allergrössten Vorteile. Aber auch über den Text ist nur Lobenswertes zu berichten. Er ist leicht, aber doch gründlich geschrieben, berücksichtigt eingehend das Historische und übersieht auch das Neueste nicht. Angenehm berührt, dass die theoretischen Gebiete wie etwa Anatomie sofort zu den praktischen Problemen in Beziehung gesetzt werden, dass z. B. anatomische Besonderheiten sofort in ihrer Bedeutung für pathologische Prozesse gewürdigt werden. Das prägt sich dann um vieles leichter ein. Auf die normale und die pathologische Histologie ist besonderer Wert gelegt. Abbildungen, die an die Klarheit mikroskopischer Bilder heranreichen, sind in grosser Auswahl vorhanden. Wir wünschen dem Buche eine grosse Verbreitung.



Band XXXIII.

Lehrbuch und Atlas der

Zahnärztlichen Technik

von Dr. med. et phil. Gustav Preiswerk,

Lektor an der Universität Basel.

Mit 21 vielfarb. Tafeln u. 362 schwarzen u. farbigen Abbildungen.

Preis dauerhaft gebunden Mk. 14.—

Prager medicin. Wochenschrift Nr. 28, 1906: Das uneingeschränkte Lob, das vor drei Jahren an dieser Stelle dem Lehrbuch und Atlas der Zahnheilkunde des gleichen Autors aus demselben Verlage gespendet wurde, gebührt in gleichem Masse dem vorliegenden Bande über zahnärztliche Technik. Soweit es überhaupt möglich ist, eine so eminent praktische Disziplin in Büchern zu lehren, ist dies P. voll und ganz gelungen. Da das Buch keine technischen Kenntnisse voraussetzt, ist es besonders Aerzten, die sich der Zahnheilkunde widmen wollen, oder jenen praktischen Aerzten, die sich für unser Spezialfach interessieren, wärmstens zu empfehlen. Aber auch der eigentliche Zahnarzt, der sein Fach schon beherrscht, wird daraus sehr viel noch lernen können, weil der Autor eigene und fremde Erfahrungen eingehend erörtert . . .

Die Zahnkunst, Breslau Nr. 14, 1906: . . . Was aber dem Werke einen ganz besonderen Wert verleiht, das sind die geradezu wundervollen bunten Illustrationen, die hier technische Arbeiten in einer Vollendung veranschaulichen, wie wir sie bisher noch niemals sahen. Es ist eben das neue Preiswerk'sche Buch wieder ein Beweis, mit welcher Sorgfalt und Liebe der Lehmann'sche Verlag seine Werke ausstattet . . .

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Handatlanten.

Band XXXIV.

Grundriss und Atlas der Allgemeinen Chirurgie

von Professor Dr. Georg Marwedel.

Mit 30 farbigen Tafeln und 171 Textabbildungen nach Originalen von Maler Arthur Schmitson.

Preis schön und dauerhaft gebunden Mk. 12.—

... Ohne je in den Fehler der kurzen Kompendien zu verfallen, die oft in dem Bestreben kurz zu sein, allzu knapp sind und wichtige Punkte flüchtig berühren oder schematisieren, hat Marwedel in knapper, aber überaus klarer und lichtvoller Weise das gesamte Gebiet der allgemeinen Chirurgie dargelegt und alles Wissenswerte, alle erprobten Neuerungen und Fortschritte der Chirurgie, besonders aber auch soweit sie das Interesse des Chirurgen beanspruchen, die Bakteriologie und Serumtherapie berücksichtigt. — Es dürfte kaum ein Buch existieren, das z. B. in so knapper und dabei klarer Weise Asepsis und Antisepsis, Vorbereitung zur Operation usw. bespricht, oder in so wenigen Worten so übersichtlich und lehrreich Nerven und Lokalanästhesie auseinandersetzt . . . Gut gelungene Bilder, sowohl einzelner Erkrankungen oder Handgriffe, als auch mikroskopischer Präparate und eine Reihe schöner farbiger Tafeln unterstützen das Verständnis der Lektüre wesentlich. So sei das Werk nochmals dem Kreise der Studierenden und praktischen Aerzte warm empfohlen.

Medizinische Blätter, Wien, Nr. 7, 15. Febr. 06.

Band XXXVI.

Grundriss und Atlas

der

Speziellen Chirurgie.

Von Professor Dr. Georg Sultan in Berlin.

Band I. Mit 40 vielfarbigen Tafeln, 35 zwei- und dreifarbig schematischen Figuren und 191 schwarzen Textabbildungen nach Originalen von Maler Arthur Schmitson. Text: 29 Bogen 8°.

Preis dauerhaft gebunden Mk. 16.—

Band II erscheint im Sommer 1909.

Das Bestreben, die Kunst in den Dienst des klinischen Unterrichts zu stellen, ist in den letzten Jahren immer mehr in den Vordergrund getreten. Auch das vorliegende Werk stellt eine Frucht dieser anerkanntswerten Bestrebungen dar. Es ist gewiss keine leichte Aufgabe, den enormen Lehrstoff der speziellen Chirurgie in einen knapp gehaltenen Text zu zwingen, der unter Vermeidung der den bekannten Kompendien anhaftenden Mängel doch alles wesentliche enthält. Dass es aber möglich ist, diese Forderung zu erfüllen, wenn man den Schwerpunkt in die bildliche Darstellung legt, das hat Verf. mit diesem Werk bewiesen. Die Abbildungen können nicht nur vom Standpunkt des Laien, sondern auch von dem des künstlerischen Sachverständigen als formvollendet bezeichnet werden. Der vorliegende erste Band umfasst die Chirurgie des Kopfes, Halses und des Thorax.

„Berliner klinische Wochenschrift“,
Nr. 5 vom 3. Februar 1908.



Universelle Fibromatose. Neurofibrom am linken Arm.

J. F. LEHMANN's Verlag in MÜNCHEN.

Lehmann's medizinische Atlanten.

Neue Folge in Quartformat. Band I.

Atlas und Grundriss der topographischen und angewandten Anatomie von

Dr. med. Oskar Schultze, Professor der Anatomie in Würzburg.

Zweite vermehrte Auflage.

Mit 22 vielfarbigen lithographischen Tafeln und 205 meist farbigen, zum grossen Teil auf Tafeln gedruckten Abbildungen nach Originalen von Maler A. Schmitson und Maler K. Hajek.

Schön und dauerhaft gebunden Mk. 16.—.

Diese 2. Auflage ist wesentlich vermehrt. 115 neue Abbildungen sind dazu gekommen, der Text ist dementsprechend ergänzt und insofern ganz ungeändert worden, als die topographischen Beschreibungen und die Bemerkungen zur angewandten Anatomie von einander getrennt sind. Das Buch hat dadurch natürlich noch erheblich gewonnen und ist wirklich etwas ganz vortreffliches geworden. Die Abbildungen sind derart klar und anschaulich, dass es nicht nur ein Vergnügen sein muss, an ihnen Anatomie zu lernen, sondern dass sie auch den Arzt in der schnellsten und angenehmsten Weise unterrichten und aufklären. Ganz besonders auch für Chirurgen muss solch ein Werk von allergrösstem Werte sein. Wenn Sch. in seinem Vorworte mit Recht sagt, ein guter Arzt muss anatomisch denken können, dann hat er jedem ein prächtiges Mittel dazu an die Hand gegeben.

Dippe in „Schmidts Jahrbücher der Medizin“, 10. Februar 1909.

Band II—IV.

Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen

von Dr. J. Sobotta,

ao. Professor und Prosektor der Anatomie und der anthropotomischen Anstalt in Würzburg.

I. Teil (Lehmann's medizinische Atlanten in 4^o, Bd. II):

Knochen, Bänder, Gelenke und Muskeln des menschlichen Körpers. Mit 34 farbigen Tafeln, sowie 257 zum Teil mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek und Maler A. Schmitson
Gebunden Mk. 20.—.

II. Teil (Lehmann's medizinische Atlanten in 4^o, Bd. III):

Die Eingeweide des Menschen einschliesslich des Herzens. Mit 19 farbigen Tafeln sowie 187 zum Teil mehrfarbigen Abbildungen nach Originalen von Maler K. Hajek. Preis schön geb. Mk. 16.—.

III. Teil (Lehmann's medizinische Atlanten in 4^o, Bd. IV):

Das Nerven- und Gefässsystem und die Sinnesorgane des Menschen nebst einem Anhang: **Das Lymphgefässsystem des Menschen.** Mit 294 meist vierfarbigen und zum grossen Teil ganzseitigen Abbildungen und 1 lithograph. Tafel nach Originalen von Maler Karl Hajek. Preis schön geb. Mk. 22.—.

Grundriss der deskriptiven Anatomie des Menschen.

Ein Handbuch zu jedem Atlas der deskriptiven Anatomie mit besonderer Berücksichtigung und Verweisungen auf Sobottas Atlas der deskriptiven Anatomie. Von Dr. med. J. Sobotta.

I. Teil geheftet Mk. 4.—, II. Teil geheftet Mk. 3.—, III. Teil geheftet Mk. 6.—.

Teil I—III zusammen in einen Leinwandband gebunden (46 Bogen in 4^o) Mk. 15.—.

„Vereinsblatt pfälzischer Aerzte“: . . . Es ist nicht zuviel gesagt, wenn wir annehmen, dass eine bessere Wiedergabe der deskriptiven Anatomie, als wie sie Sobotta uns gibt, kaum noch je zu erreichen sein dürfte. In ein paar Jahren wird es so sein, dass man wie früher in seinem Heitzmann, Spalteholz, oder Toldt, nun in seinem Sobotta nachschlägt und sich orientiert.

DATE DUE SLIP
UNIVERSITY OF CALIFORNIA MEDICAL SCHOOL LIBRARY
THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

Physiologie

Heilmethoden

is

Hydrotherapie

ernitz

Prof. A. Albu, Berlin, D.
Prof. C. Beck, New-York
Dr. J. van Breemen, A.
Freiburg i. Br., Dr. O.
Berlin, Dr. O. Frankl,
Tatra-Széplak, Priv.-D.
Prag, Priv.-Doz. R. Ko.
Pest, Dr. B. Laquer, W.
Darmstadt, Prof. A. v.
Berlin, Priv.-Doz. D.
Pinali, Turin, Prof. H.
Dr. A. Salmanoff, Mo.
Zürich, Dr. A. Sperlin
Abbazia, Priv.-Doz. J.
heimer, Wien, Dr.

Stuttgart-Tokio, Prof. S. Baruch, New-York,
K. Bornstein, Leipzig, Dr. B. Bosányi, Pest,
Cornelius, Berlin, Priv.-Doz. H. Determann,
melles, Paris, Priv.-Doz. F. Frankenhäuser,
Franz M. Groedel, Nauheim, Dr. M. Guhr,
-Doz. R. Kienböck, Wien, Prof. H. Kisch,
Dr. K. Kraus, Wien, Priv.-Doz. D. O. Kuthy,
inski, Kemmern (Russland), Dr. H. Lossen,
Haus Sielbeck in Holstein, Dr. S. Munter,
Blasien, Dr. H. Paull, Karlsruhe, Dr. R.
H. Rosin, Berlin, Dr. J. Ruhemann, Berlin,
of G. Sittmann, München, Prof. E. Sommer,
Fr. Tichý, Lissa a. d. Elbe, Dr. F. Tripold,
Wien, Dr. E. Weisz, Pistyan, Dr. W. Wert-
itz, Wien, Dr. H. F. Wolff, New-York

Die Monatsschrift
je 3—4 Bogen. E

Die Monatsschrift

Die interne

Vortrag, auszu
für das ärztlich
12 Bogen

Dr

Bericht über

trasser
Wien.

einmal monatlich in Heften von
ch-Ungarn K 14.40, im Weltpost-
1.20 (K 1.50).
e durch den Verlag zu beziehen.
Verfügung.

Gallensteinkrankheit

im Kaiserin-Friedrich-Haus
Hans Kehr, Geh. Sanitätsrat.
4.—, gebunden M. 5.—.

Chirurgie.

den Jahren 1904—1906.
in Halberstadt,

Dr. Liebold, Assistenzarzt der Klinik und Dr. Neuling, Oberarzt, kommandiert an die Klinik.

46 Bogen gr. 8°. Preis geheftet M. 14.—, in Halbfz. gebunden M. 16.—.

I. Teil: 300 Krankengeschichten, 312 Laparotomien. — II. Teil: Die Verwertung der 300 Kranken-
geschichten zu statistischen Erhebungen und wissenschaftlichen Untersuchungen.

Die in meiner Klinik geübte Technik der Gallenstein-Operationen

mit einem Hinweis auf die Indikationen und die Dauererfolge.

Auf Grund eigener, bei 1000 Laparotomien gesammelter Erfahrungen
bearbeitet von Prof. Dr. Hans Kehr.

Mit 105 schematischen Zeichnungen im Text und 14 Tafeln. Preis geheftet M. 16.—, in Halbfz. geb. M. 18.—.

Redakteur:

Dr. Bernhard Spatz

Arnulfstrasse 26.

Auflage 12 200.

Verlag:

J. F. Lehmann

Paul Heyse-Strasse 26.

Münchener Medizinische Wochenschrift.

Herausgegeben von

O. v. Angerer, Ch. Bäumlcr, O. v. Bollinger, H. Curschmann, H. Helferich, W. v. Leube,
G. Merkel, J. v. Michel, F. Penzoldt, H. v. Ranke, B. Spatz, F. v. Winckel.

Bezugsbedingungen: Die Münchener medicin. Wochenschrift kostet im Vierteljahr in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen Mk. 6.—, nach dem Auslande Mk. 8.—, nach Oesterreich-Ungarn und Luxemburg Mk. 7.—. Billiger und zu empfehlen ist der Bezug durch die Postämter in Belgien (Frk. 8,08), Dänemark (Kr. 6,07), Italien (Lire 8,68), Luxemburg (Mk. 6,52), Niederlande (Fl. 4,15), Norwegen (Kr. 5,93), Oesterreich-Ungarn (Kr. 7,32), Rumänien (Fr. 9.—), Russland: in Städten mit Zeitungspostämtern Rubel 2,85, bei den übrigen Postanstalten ohne Zustellgebühr Rubel 3,05, Schweden (Kr. 5,95), Schweiz (Frk. 8,05).

Die Münchener Medizinische Wochenschrift ist jetzt **das grösste, reichhaltigste und verbreitetste medizinische Fachblatt deutscher Sprache**. Sie bietet, unterstützt durch hervorragende Mitarbeiter, eine vollständige Uebersicht über die Leistungen und Fortschritte der gesamten Medizin, sowie die berührenden Fragen.

Sie erreicht dies

Unter der Rubrik
sowie Besprechungen w
markte gebracht. In d
Inhaltsangabe der jew
periodischen Fachliteratu

Die Literatur der
tologie und Syphilis etc.)
Erscheinungen referiert.
sprochen. Die hier bes
ländische Journalliteratu
gegeben wird; sie ersetzt
sich daher auch von ihr
handlungen aller bedeute
erstatter rasch und zuv
Berichterstattung zeichn
medizinischen Blättern a

Mitteilungen aus
Universitäts- und Person
Münchener Med. Woch

Eine *Gratis-Beitragender Aerzte und Na*
die Porträts besonders
Die jetzt schon 235 Blä
ärztlicher Bildnisse sein
(statt Mk. 23,50) abgege

Der Preis beträg
Buchhandlungen und P

Probenummern s

J.

RC78	Groedel, F.M.	17609
GS7	Atlas und Grundriss	
1909	der Röntgendiagnostik	
	in der inneren Medizin	
	(Lehmann's medicinische Atlanten. Bd. VII)	
Baltimore	SEP 11 1936	
Rezeiv	SEP 28 1936	28 1936
Dr. Books	MAR 7 - 1945	FEB 28 1945
INTER-LIBRARY LOAN		
UCLA	DEC 15 1952	DEC 8 1952

Arbeiten.

Wissenschaftliche Fragen,
gen auf dem Bücher-
wöchentlich eine kurze
kommenden deutschen

ogie, Otiatrie, Derma-
r praktisch wichtigsten
atlichen Referaten be-
die deutsche und aus-
r anderen Zeitschrift
s Lesezimmer; sie hat
eser erfreut. Die Ver-
durch eigene Bericht-
und Promptheit ihrer
rift vor allen anderen

geschichtliche Notizen,
erner dem Inhalte der

die „Galerie hervor-
Jubiläen, Todesfälle,
Kunstblätter bringt.
stierende Sammlung
zugspreis von 6 Mk.

Verleger sowie alle

eyse-Strasse 26.

Library of the
University of California Medical School
and Hospitals

1m-9,'25

J. F. LEHMANN'S Verlag in MÜNCHEN.

UNIVERSITY OF CALIF

THIS BOOK IS

Physikalischen Heilmethoden in der ärztlichen Praxis

Monatsschrift für klinische Hydrotherapie

gegründet 1891 von Wilhelm Winternitz

unter ständiger Mitarbeit von

Prof. A. Albu, Berlin, Dr. E. Albert-Weil, Paris, Dr. G. Armbrust, Rio de Janeiro, Prof. E. Bälz, Stuttgart-Tokio, Prof. S. Baruch, New-York, Prof. C. Beck, New-York, Dr. O. Bernhard, St. Moritz, Dr. M. Bircher-Benner, Zürich, Dr. K. Bornstein, Leipzig, Dr. B. Bosányi, Pest, Dr. J. van Breemen, Amsterdam, Priv.-Doz. A. Bum, Wien, Prof. Ch. Colombo, Rom, Dr. A. Cornelius, Berlin, Priv.-Doz. H. Determann, Freiburg i. Br., Dr. O. Dornblüth, Wiesbaden, Prof. P. Dubois, Bern, Dr. Foveau de Courmelles, Paris, Priv.-Doz. F. Frankenhäuser, Berlin, Dr. O. Frankl, Wien, Prof. J. Glax, Abbazia, Dr. K. Gmelin, Südstrand-Föhr, Dr. Franz M. Groedel, Nauheim, Dr. M. Guhr, Tatra-Széplak, Priv.-Doz. M. Herz, Wien, Prof. P. Jacob, Berlin, Dr. L. Jakab, Pest, Priv.-Doz. R. Kienböck, Wien, Prof. H. Kisch, Prag, Priv.-Doz. R. Kolisch, Wien, Dr. P. Kouindjy, Paris, Priv.-Doz. E. Kowalski, Lemberg, Dr. K. Kraus, Wien, Priv.-Doz. D. O. Kuthy, Pest, Dr. B. Laquer, Wiesbaden, Dr. A. Laqueur, Berlin, Dr. V. D. Lenkel, Pest, Dr. A. Losinski, Kemmern (Russland), Dr. H. Lossen, Darmstadt, Prof. A. v. Luzenberger, Neapel, Prof. L. Mann, Breslau, Dr. J. Marcinowski, Haus Sielbeck in Holstein, Dr. S. Munter, Berlin, Priv.-Doz. D. de Niet, Utrecht, Prof. K. v. Noorden, Wien, Dr. M. van Oordt, St. Blasien, Dr. H. Paull, Karlsruhe, Dr. R. Pinali, Turin, Prof. H. Rieder, München, Dr. L. Römheld, Schloss Hornegg a. N., Prof. H. Rosin, Berlin, Dr. J. Ruhemann, Berlin, Dr. A. Salmanoff, Moskau-Nervi, Prof. J. Schäffer, Breslau, Dr. O. Schär, Oberwaid, Prof. G. Sitlmann, München, Prof. E. Sommer, Zürich, Dr. A. Sperling, Birkenwerder, Dr. R. Spiro, Wien, Dr. H. Strebel, München, Dr. Fr. Tichý, Lissa a. d. Elbe, Dr. F. Tripold, Abbazia, Priv.-Doz. J. Trumpp, München, Dr. Ö. Tuszkai, Pest, Priv.-Doz. K. Ullmann, Wien, Dr. E. Weisz, Pstyan, Dr. W. Wertheimer, Wien, Dr. Fr. Winkler, Ingolstadt, Dr. F. Winkler, Wien, Prof. W. Winternitz, Wien, Dr. H. F. Wolff, New-York

redigiert von

Dr. Julian Marcuse und **Dr. Alois Strasser**

Partenkirchen-München

Priv.-Doz. in Wien.

Die Monatsschrift für die Physikalisch-diätetischen Heilmethoden erscheint einmal monatlich in Heften von je 3—4 Bogen. Bezugspreis für den Jahrgang Mk. 12.—, für Oesterreich-Ungarn K 14.40, im Weltpostverein unter Kreuzband Mk. 14.40, Einzelheft je Mk. 1.20 (K 1.50).

Die Monatsschrift ist durch jede Buchhandlung, alle Postämter, sowie durch den Verlag zu beziehen. Probenummern stehen umsonst und postfrei zur Verfügung.

Die interne und chirurgische Behandlung der Gallensteinkrankheit

Vortrag, auszugsweise gehalten zu Berlin am 20. April 1906 im Kaiserin-Friedrich-Haus für das ärztliche Fortbildungswesen in Preussen von Prof. Dr. Hans Kehr, Geh. Sanitätsrat.

12 Bogen gr. 8° mit einer mehrfarbigen Tafel. Preis geheftet M. 4.—, gebunden M. 5.—.

Drei Jahre Gallenstein-Chirurgie.

Bericht über 312 Laparotomien am Gallensystem aus den Jahren 1904—1906.

Von Professor Dr. Hans Kehr, Geh. Sanitätsrat in Halberstadt,

Dr. Liebold, Assistenzarzt der Klinik und Dr. Neuling, Oberarzt, kommandiert an die Klinik.

46 Bogen gr. 8°. Preis geheftet M. 14.—, in Halbfrz. gebunden M. 16.—.

I. Teil: 300 Krankengeschichten, 312 Laparotomien. — II. Teil: Die Verwertung der 300 Krankengeschichten zu statistischen Erhebungen und wissenschaftlichen Untersuchungen.

Die in meiner Klinik geübte

Technik der Gallenstein-Operationen

mit einem Hinweis auf die Indikationen und die Dauererfolge.

Auf Grund eigener, bei 1000 Laparotomien gesammelter Erfahrungen
bearbeitet von Prof. Dr. Hans Kehr.

Mit 105 schematischen Zeichnungen im Text und 14 Tafeln. Preis geheftet M. 16.—, in Halbfrz. geb. M. 18.—.

Redakteur:

Dr. Bernhard Spatz

Arnulfstrasse 26.

Auflage 12 200.

Verlag:

J. F. Lehmann

Paul Heyse-Strasse 26.

Münchener Medizinische Wochenschrift.

Herausgegeben von

O. v. Angerer, Ch. Bäumler, O. v. Bollinger, H. Curschmann, H. Helferich, W. v. Leube,
G. Merkel, J. v. Michel, F. Penzoldt, H. v. Ranke, B. Spatz, F. v. Winckel.

Bezugsbedingungen: Die Münchener medicin. Wochenschrift kostet im Vierteljahr in Deutschland direkt vom Verlag, sowie bei allen Postanstalten und Buchhandlungen Mk. 6.—, nach dem Auslande Mk. 8.—, nach Oesterreich-Ungarn und Luxemburg Mk. 7.—. Billiger und zu empfehlen ist der Bezug durch die Postämter in Belgien (Frk. 8.08), Dänemark (Kr. 6.07), Italien (Lire 8.68), Luxemburg (Mk. 6.52), Niederlande (Fl. 4.15), Norwegen (Kr. 5.93), Oesterreich-Ungarn (Kr. 7.32), Rumänien (Fr. 9.—), Russland: in Städten mit Zeitungspostämtern Rubel 2.85, bei den übrigen Postanstalten ohne Zustellgebühr Rubel 3.05, Schweden (Kr. 5.95), Schweiz (Frk. 8.05).

Die Münchener Medizinische Wochenschrift ist jetzt **das grösste, reichhaltigste und verbreitetste medizinische Fachblatt deutscher Sprache**. Sie bietet, unterstützt durch hervorragende Mitarbeiter, eine vollständige Uebersicht über die Leistungen und Fortschritte der gesamten Medizin, sowie die sie berührenden Fragen.

Sie erreicht dies durch die Mitarbeit der besten wissenschaftlichen Fragen, Unter der Rubrik **„Galerien“** werden die wichtigsten Bücher auf dem Buchmarkt gebracht. In der Rubrik **„Literatur“** wird wöchentlich eine kurze Inhaltsangabe der jeweiligen periodischen Fachliteratur gegeben. (Lehmann's medicinische Atlanten. Bd. VII)

Die Literatur der Gynäkologie und Syphilis etc.) wird referiert. Die hier besprochenen Erscheinungen referiert. Die hier besprochene ländische Journalliteratur gegeben wird; sie ersetzt sich daher auch von ihren Verhandlungen aller bedeutenden erstatter rasch und zuverlässig. Die Berichterstattung zeichnet sich durch medizinischen Blättern an der Hand. Die Literatur der Gynäkologie, Otiatrie, Dermatologie, praktische wichtigsten praktischen Referaten bezieht die deutsche und ausländischen Zeitschriften. Die Lesezimmer; sie hat es erfreut. Die Verhandlungen durch eigene Bericht und Promptheit ihrer Schrift vor allen anderen

Mitteilungen aus der Universitäts- und Personalmittel. Die Münchener Med. Wochenschrift. Die Literatur der Gynäkologie, Otiatrie, Dermatologie, praktische wichtigsten praktischen Referaten bezieht die deutsche und ausländischen Zeitschriften. Die Lesezimmer; sie hat es erfreut. Die Verhandlungen durch eigene Bericht und Promptheit ihrer Schrift vor allen anderen

Eine Gratis-Beilage. Die Porträts besonders der jetzt schon 235 Blätter ärztlicher Bildnisse sein (statt Mk. 23.50) abgegebene. Der Preis beträgt Buchhandlungen und Postämtern. Die Literatur der Gynäkologie, Otiatrie, Dermatologie, praktische wichtigsten praktischen Referaten bezieht die deutsche und ausländischen Zeitschriften. Die Lesezimmer; sie hat es erfreut. Die Verhandlungen durch eigene Bericht und Promptheit ihrer Schrift vor allen anderen

Der Preis beträgt Buchhandlungen und Postämtern. Die Literatur der Gynäkologie, Otiatrie, Dermatologie, praktische wichtigsten praktischen Referaten bezieht die deutsche und ausländischen Zeitschriften. Die Lesezimmer; sie hat es erfreut. Die Verhandlungen durch eigene Bericht und Promptheit ihrer Schrift vor allen anderen

Probenummern s

J. 1

Paul Heyse-Strasse 26.

Library of the
University of California Medical School
and Hospitals

1m-9,'25

